فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات

إعـــــداد

أ/ نجود بنت فهد بن فريج الدوسري

معلم ممارس – إدارة التعليم بمحافظة الخرج

المملكة العربية السعودية

د/ خالد بن عبدالله الغملاس

أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية التربية

جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز

المملكة العربية السعودية

فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات

أ/ نجود بنت فهد بن فريج الدوسري و د/ خالد بن عبدالله الغملاس[١]

الملخص:

هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج بالمملكة العربية السعودية، ولتحقيق هدف البحث اتُبع المنهج الوصفي لمراجعة الأدبيات السابقة واشتقاق قائمة مهارات التفكير الحاسوبي اللازم استخدامها في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات، بالإضافة إلى المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة؛ حيث تكونت عينة البحث من (٢٤) معلمة بالمرحلة المتوسطة بمحافظة الخرج، فيما استخدمت بطاقة الملاحظة أداة لجمع البيانات، كما قام الباحثان بتصميم برنامج تدريبي مقترح، اشتمل على كل من دليل المدربة، وأنشطة المتدربات. وأظهرت نتائج البحث فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج بحجم أثر ٨٧%، وكانت مهارة التجريد في المرتبة الأولى بحجم أثر ٨٨%، تلتها مهارة صياغة الخوارزميات في المرتبة الثانية بحجم أثر ٨٥%، ثم مهارة التعميم في المرتبة الثالثة بحجم أثر ٨٢%، وأخيراً مهارة التقسيم في المرتبة الرابعة بحجم أثر ٨٠%، وفي ضوء نتائج البحث أوصى الباحثان بعقد دورات تدريبية لمعلمات الحاسب وتقنية المعلومات للتعريف بماهية التفكير الحاسوبي وخصائصه وأهميته لتطوير أدائهن التدريسي، وتزويد المعلمات بأمثلة عملية توضح كيفية تطبيق التفكير الحاسوبي، ودمج مهارات التفكير الحاسوبي في المقررات الدراسية، وضرورة توفير الوسائل التعليمية والبيئة التعليمية المناسبة التي تساعد المعلمين والمعلمات على تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي.

الكلمات المفتاحية: الفاعلية، البرنامج التدريبي، مهارات التدريس، التفكير الحاسوبي، معلمات الحاسب وتقنية المعلومات، الخرج.

---

[١] **أ/ نجود بنت فهد بن فريج الدوسري:** معلم ممارس–إدارة التعليم بمحافظة الخرج– المملكة العربية السعودية.
د/ خالد بن عبدالله الغملاس: أستاذ تقنيات التعليم المشارك بكلية التربية– جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز – المملكة العربية السعودية.

The effectiveness of a proposed training program to develop the skills of using computational thinking in teaching for female computer and information technology teachers

Abstract:

The research aimed to reveal the effectiveness of a proposed training program to develop the skills of using computational thinking in teaching for female computer and information technology teachers in Al-Kharj Governorate Saudi Arabia. To achieve the objective of the study, the descriptive approach was followed to review the previous literature and derive a list of computational thinking skills to be used in teaching by computer and information technology teachers. In addition, the experimental one-group approach was used. The study sample consisted of (٢٤) intermediate schoolteachers in Al-Kharj Governorate. The observation card was aslo used as a data collection tool. The researchers designed a proposed training program that included both the trainer's guide and the activities of the trainees. The most important findings of the research were that there were the effectiveness of the proposed training program in developing the skills of using computational thinking in teaching for female computer and information technology teachers in Al-Kharj Governorate, with an effect size of ٨٧٪. The skill of abstraction ranked first with an effect size of ٨٨٪, followed by the formulating algorithms skill with an effect size of ٨٥٪. Then the skill of generalization ranked third with an effect size of ٨٢٪. Finally the skill of division ranked fourth with an effect size of ٨٠٪. In the light of the study findings, the researchers provided several recommendations: holding training courses for computer and information technology teachers to define the nature of computational thinking, , providing female teachers with practical examples showing how to apply computational thinking, integrating computational thinking skills in academic curricula, and providing educational tools and appropriate educational environments that help Teachers to apply computational thinking skills.

Keywords: Effectiveness, Training program, Teaching skills, Computational thinking, Computer and Information Technology Teachers, Alkharj.

مقدمة:

في ظل ما يشهده العالم من ثورة معرفية في مجال التقنية والحاسب الآلي والتي تمد الفرد معلماً أو متعلماً بكمّ هائل من المعلومات والمعارف المختلفة التي عن طريقها يتواصل بالثقافات الأخرى، اتجهت المؤسسات التربوية للتعامل بشكل إيجابي مع هذه الثورة المعرفية والتقنية، وتفاعلاتها، وإلى الاهتمام بتنمية التفكير لدى الطلبة، وتعليمهم مهاراته؛ ليكونوا على مستوى عالٍ من المشاركة في رفاهية مجتمعهم، حيث يعد التفكير أحد أوجه التطور المعرفي في المجتمعات (حمادي ومحمد، ٢٠٢٠).

وتسعى المدارس إلى تعليم مهارات التفكير كهدف مهم من أهداف العملية التربوية، وذلك لما له من أهمية في تعليم الطلبة التعبير عن آمالهم وتوقعاتهم وقدرتهم على التعامل بفاعلية وإيجابية مع مشكلات الحياة المعقدة حاضراً ومستقبلاً. كما أصبح تعليم التفكير حاجة ملحة أكثر من أي وقت مضى، نتيجة التحديات التي تفرضها تقنية المعلومات في مختلف نواحي الحياة، والتي لا تعتمد مواجهتها على الكم المعرفي بقدر ما يعتمد على كيفية استخدام المعرفة وتطبيقها لمعالجة المشكلات (جروان، ٢٠١٥).

ويمثل المعلم أحد أهم عناصر العملية التعليمية، مما أوجب العناية به، وإعداده، وتزويده بكل المهارات اللازمة له في مجال عمله، من معارف وممارسات مهنية، إيماناً بأهمية الدور الذي يحدثه المعلم المؤهل في نوعية التعليم ومستواه (العاجز، ٢٠١٥)؛ فمهما كانت جودة المقرر، ومهما توافرت التقنية والوسائط التعليمية، يبقى المعلم هو العامل الأساس في استثمار الإمكانات المتاحة لتحريك عقول وقلوب طلابه. حيث تسعى الأهداف العامة لبرامج إعداد المعلمين لامتلاكهم العديد من الكفايات والمهارات التدريسية الأدائية (كوسة وبايونس، ٢٠١٩).

وصاحب التطور البرامجي والزيادة المطردة في عدد التطبيقات الحاسوبية زيادة الاهتمام بالثقافة الحاسوبية التي تعنى بتزويد الفرد بالحد الأدنى من المعارف والاتجاهات التي تمكنه من التعامل مع الحاسوب وتطبيقاته (العتيبي والعقاب، ٢٠٢١)؛ إذ شهدت حقبة السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي اتجاه التعليم للاهتمام بالحاسب الآلي، وأساليب التعليم والتعلم وأنماط التفكير المرتبطة به، فظهر مفهوم التفكير الحاسوبي (Computational thinking) عام ١٩٨٠م على يد العالم سيمور بابيرت (Papert, ١٩٨٠) في كتابه "عواصف العقل"، باعتباره أسلوباً لحل المشكلات التي يواجهها علماء الحاسب والرياضيات، حتى جاء العام ١٩٩٦م لتتداوله الأوساط الأكاديمية بالدراسة والبحث (Tabesh, ٢٠١٧).

وأشار ستيف مون ولوبيز وأديل سيغورا (Esteve-Mon, Llopis, & Adell-Segura, ٢٠٢٠) إلى أن هناك توجهاً كبيراً لإكساب المعلمين مهارات التفكير الحاسوبي لاستخدامها ضمن ممارساتهم التدريسية. حيث تعد مهارات التفكير الحاسوبي وسيلة مهمة وفاعلة للمعلمين تمكنهم من التفكير بشكل منطقي متسلسل عند مواجهة مشكلة، وتكسبهم القدرة على حلها بأسلوب ممنهج (Walliman, ٢٠١٥).

وجاء التفكير الحاسوبي ضمن التوجهات العامة لمجال تعلم التقنية في المملكة العربية السعودية، إذ أكد الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية على أن تعليم التفكير الحاسوبي يعزز من قدرة المتعلمين على تطوير برامج الحاسب الآلي، وينمي مهاراتهم لحل المشكلات في كافة العلوم الأخرى، كما أنه يساعد المتعلم على استخدام الحلول الرقمية من خلال التفكير الخوارزمي وتجزئة المشكلة وتحليلها لتسهيل حلها، بالإضافة إلى توليد الأفكار المبتكرة، وتقويم الحلول واختيار الملائم منها (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩).

وتأسيساً على ما سبق من اهتمام كبير من قبل العديد من الدول بتفعيل مهارات التفكير الحاسوبي؛ وامتداداً للجهود التي تقوم بها المملكة العربية السعودية من أجل تطوير منهج الحاسب وتقنية المعلومات؛ ورغبة معلمات الحاسب الآلي بتحديث معارفهم وتنمية كفاياتهم التدريسية؛ فمن الأهمية كذلك تقديم التدريب المناسب لمعلمات الحاسب وتقنية المعلومات على استخدام أساليب تدريسية حديثة، ومنها التفكير الحاسوبي، والتعريف بمهاراته وأهميته ومبررات تطبيقه.

مشكلة البحث:

أشار واليمان (Walliman, ٢٠١٥) إلى أن واحدة من المشكلات التي تواجه العملية التعليمية هي أن العديد من مهارات التفكير لا تدرس بفاعلية في المراحل الجامعية، ومنها مهارات التفكير الحاسوبي. وربما يعود ذلك بحسب جوليان (Jullian, ٢٠١٨) إلى أن مهارات التفكير الحاسوبي التي تدرس من خلال دروس البرمجة تعد من بين أكثر عشر عناصر صعوبة في محو الأمية الرقمية.

وفي المملكة العربية السعودية أظهرت وثيقة منهج الحاسب الآلي أن من التحديات التي تواجه تدريس الحاسب الآلي في التعليم العام التفاوت في مستويات وإعداد معلمي الحاسب الآلي، وتأهيلهم مع ضعف التدريب المقدم لهم أثناء الخدمة (وزارة التعليم، ٢٠١٣). كما أن عدم إلمام معلمة الحاسب الآلي بأي لغة برمجة جديدة تضاف للمنهج يعد عائقاً لها في تدريس هذه اللغة (العبيكان والدهمشي، ٢٠١٦)؛ مما يعني احتمال أن تواجه المعلمة صعوبة في تدريس مهارات التفكير الحاسوبي في حال عدم معرفتها بمفهومها، ومهاراتها، وما تحتاجه

لتطبيقها في التدريس، بالإضافة إلى صعوبة في تدريس مهارات التفكير الحاسوبي أو التدريس باستخدامها؛ كونها مفاهيم حديثة لم تدرسها قبل وإن كانت تجيد العديد من مهاراتها بحكم تخصصها ككتابة الخوارزمية وتحليل البيانات (الجويعد والعبيكان، ٢٠١٨).

وهذا ما أشارت له بعض الدراسات التي أجريت في المملكة أيضاً من تدني مهارات التفكير الحاسوبي لدى معلمي ومعلمات الحاسب وتقنية المعلومات، ومنها دراسة الجويعد والعبيكان (٢٠١٨) التي أكدت أن معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة الرياض بحاجة كبيرة إلى تعزيز معارفهن في مجال التفكير الحاسوبي، وأن المعلمات غير قادرات على تدريس المهارات الجديدة دون حضور برامج تدريبية حولها، وأنهن لا يملكن الثقة في قدرتهن على تدريس مهارات التفكير الحاسوبي. كما أشارت دراسة الأسمري وشريفي (٢٠١٩) إلى أن معلمي الحاسب الآلي بمدينة الرياض بحاجة إلى تعزيز مهاراتهم، خصوصاً في مجال التفكير الحاسوبي، ومجال الحوسبة العملية والبرمجة، كما أظهرت النتائج تقارب وجهات نظر المعلمين حول أهمية التدريب على هذه المهارات أثناء الخدمة، كما أظهرت نتائج دراسة الفايز ولامبرت (Alfayez & Lambert, ٢٠١٩) أن من معلمي الحاسب الآلي بمدينة الرياض لديهم مستوى مفاهيم منخفض من التفكير الحاسوبي، وأن بعض المعلمين لديهم تصورات خاطئة حول الطبيعة الدقيقة للتفكير الحاسوبي. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن معلمي الحاسب وتقنية المعلومات يحتاجون بالفعل إلى مزيد من التدريب حول معنى التفكير الحاسوبي وكيفية تدريسه.

ومن خلال خبرة الباحثان في الميدان التربوي؛ فقد تبين لهما أن نسبة كبيرة من المعلمات ليست لديهن الخبرة الكافية بمهارات التفكير الحاسوبي، ومراحله، وأساليب تدريسه، كما وجدا أن هناك حاجة ماسة لتدريب المعلمات في مرحلة الإعداد أو أثناء الخدمة، على هذه المهارات التي تساعد المتعلمين على حل المشكلات بأسلوب منطقي متسلسل.

ولتقصي مدى وجود قصور في مهارات التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات معرفياً وأدائياً، قام الباحثان بإجراء دراسة استطلاعية عبر المقابلات الهاتفية مع (١٢) معلمة من معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج؛ وذلك للتعرف على مدى معرفة المعلمات بمفهوم التفكير الحاسوبي، ومدى قدرتهن على تحديد المهارات الأساسية للتفكير الحاسوبي، ومدى استخدام المعلمات لمهارات التفكير الحاسوبي أثناء التدريس، وأسفرت نتائج الدراسة عن أن (٧) معلمات لا يعرفن مفهوم التفكير الحاسوبي، وذلك بنسبة ٥٨.٣%، في حين أشارت (٥) معلمات إلى أن لديهن معرفة بالتفكير الحاسوبي ويمارسنه

أحياناً أثناء التدريس، وذلك بنسبة ٤١.٧%، وفي المقابل لم تتمكن أي من المعلمات من تحديد المهارات الأساسية للتفكير الحاسوبي.

وحيث لاحظ الباحثان –على حد ما اطلعا عليه– عدم إجراء أي دراسة في المملكة العربية السعودية للكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات؛ مما عزز من فكرة إجراء البحث الحالي.

وفي ضوء ما تقدّم تتمثل مشكلة البحث الحالي في افتقار معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج إلى إتقان مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس؛ وللإسهام في حل هذه المشكلة يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

وتنبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١) ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التقسيم في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟
٢) ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التجريد في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟
٣) ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام صياغة الخوارزميات في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟
٤) ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التعميم في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

أهداف البحث:

سعى البحث إلى تعرف فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس (التقسيم، التجريد، صياغة الخوارزميات، التعميم) لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

فرضيات البحث:

تتمثل الفرضية الرئيسة للبحث في الآتي:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة استخدام مهارات التفكير الحاسوبي.

وتنبثق من الفرضية الرئيسة الفرضيات الفرعية الآتية:

١) لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التقسيم.

٢) لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التجريد.

٣) لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة صياغة الخوارزميات.

٤) لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq ٠.٠٥$) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التعميم.

أهمية البحث:

من المأمول أن تفيد نتائج البحث في الآتي:

١) تطوير تدريس مادة الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلة المتوسطة؛ وذلك من خلال توظيف ما يتم تدريب معلمات الحاسب وتقنية المعلومات من مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في تدريسهن.

٢) يضع البحث بين يدي القيادات التربوية والمشرفات التربويات برنامجاً تدريبياً في استخدام مهارات التفكير الحاسوبي في التدريس؛ مما قد يعد محاولة لتطوير تدريس الحاسب الآلي، الأمر الذي يمكن أن تستثمره المشرفات لتوجيه المعلمات إلى استخدام هذه المهارات في تدريسهن.

٣) تقديم مواد وأدوات للبحث تتمثل في قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها الفرعية، وبطاقة ملاحظة يمكن للباحثين والباحثات الإفادة منها في دراسات مشابهة.

مصطلحات البحث:

مهارات التدريس (Teaching skills): يعرف زيتون (٢٠٠١) مهارات التدريس بأنها: "القدرة على أداء نشاط معين ذي علاقة بتخطيط التدريس، تنفيذه، تقويمه، وهذا العمل قابل للتحليل لمجموعة من السلوكيات المعرفية، والحركية، والاجتماعية، ومن ثم يمكن تقويمه في ضوء معايير الدقة في القيام به، وسرعة إنجازه والقدرة على التكيف مع المواقف التدريسية

المتغيرة، بالاستعانة بأسلوب التقويم الذاتي المنظم، ومن ثم يمكن تحسينه من خلال البرامج التدريبية" (ص١٢).

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها "الممارسات السلوكية التي يجب توفرها لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج، يمكن قياسها ببطاقة ملاحظة؛ لكي يستطيعوا أن يؤدوا عملهم على أكمل وجه لتحقيق الأهداف التربوية عند تدريس مقرر الحاسب وتقنية المعلومات".

التفكير الحاسوبي (Computational Thinking): يعرف فيليبس (Phillips, ٢٠٠٩) التفكير الحاسوبي بأنه: "نمط تفكير يدور حول ماهية المعلومات، والحاجة إليها، والمعلومات المتاحة، وكيفية اكتسابها، وتفسيرها، وتحليلها، وتخزينها، واستخدامها، والوصول إليها، جنباً إلى جنب مع غيرها من المعلومات، ويشمل القدرة على استخلاص معلومات جديدة باستخدام الحاسب".

ويعرفه الباحثان إجرائياً بأنه"عمليات تستخدمها معلمة الحاسب وتقنية المعلومات أثناء أدائها التدريسي، تهدف إلى إيجاد حلول للمسائل والمشكلات باستخدام التقنيات المتوفرة، وتبدأ بتحليل المشكلة، ثم تجريدها، ومن ثم صياغة خوارزمية الحل، ثم تعميمها".

حدود البحث:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على بعض مهارات استخدام التفكير الحاسوبي اللازم تنميتها لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التدريس، وهي: (التقسيم، التجريد، صياغة الخوارزميات، التعميم)، وتم تحديدها لمناسبتها عينة البحث؛ ولأنها تشتمل على أغلب مهارات التفكير الحاسوبي التي تناولتها التصنيفات الأخرى؛ ولتركيز الوثائق التربوية والوطنية على ذلك.
- **الحدود البشرية:** طبق البحث على معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلة المتوسطة.
- الحدود المكانية: طبق البحث في مدارس التعليم العام بالمرحلة المتوسطة في محافظة الخرج بالمملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمنية:** طبق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٣هـ (٢٠٢١-٢٠٢٢م).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أطلقت جانيت وينج (Wing, ٢٠٠٦) نقاشاً حول دور "التفكير الحاسوبي" في جميع التخصصات؛ حيث أثارت وينج تفاعلاً كبيراً مع التساؤلات عن ماهية علوم الحاسب، وما يمكن أن يسهم به التفكير الحاسوبي في حل المشكلات، مؤكدة أن التقدم في مجال التفكير

الحاسوبي يسمح للباحثين في جميع التخصصات بتصور استراتيجيات جديدة لحل المشكلات، واختبار حلول جديدة، سواءً كان ذلك في العالم الواقعي أم الافتراضي.
(Barr& Stephenson, ٢٠١١).

مفهوم التفكير الحاسوبي:

عرّف كوني وآخرون (Cuny et al., ٢٠١٠) التفكير الحاسوبي بأنهعمليات التفكير التي تنطوي على صياغة المشكلات وحلولها، بحيث يتم تنفيذ وتمثيل الحلول على نحو فاعل من قِبل أجهزة معالجة البيانات" (ص١). بينما عرّفه كل من شيفالييه وآخرون (Chevalier et al., ٢٠٢٠) بأنه: "مجموعة من الأنشطة تتطلب من الطلاب عادة ممارسة قدراتهم في حل المشكلات من خلال تجريدها، وتصميم الخوارزميات، وتصحيح الأخطاء، والتكرار، وتعميم الحل" (ص٢). ويُضيف ريتش وآخرون (Rich, et al., ٢٠٢٠) بأنه هناك ست مهارات أساسية يجب تطويرها لدى طلاب التعليم الإلزامي، وتتمثل في التجريد، والتفكير اللوغاريتمي، والأتمتة، والتحليل، وتصحيح الأخطاء، والتعميم.

وباستقراء التعريفات السابقة، يتضح أن هناك اتفاقاً بين هذه التعريفات في كون التفكير الحاسوبي عبارة عن مجموعة من المهارات الأساسية، التي تتمثل في تحليل المشكلة، وتجريدها، وصياغة لوغاريتمية حل المشكلة، ومن ثم تعميم الحل، كما أشارت بعض التعريفات إلى أهمية إكساب المتعلمين مهارات التفكير الحاسوبي في المراحل التعليمية الأولية؛ نظراً لأهمية هذا النوع من التفكير للمجتمع.

نشأة التفكير الحاسوبي:

نشأ التفكير الحاسوبي نتيجة لأعمال التعلم البنائي التي صممها وقدمها العالم بابير (Papert, ١٩٨٠; Papert, ١٩٩١)؛ حيث تمت صياغته لأول مرة كمصطلح ينطوي على حل المشكلات، وتصميم الأنظمة، وفهم السلوك البشري، من خلال الاعتماد على المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسب (Shute et al., ٢٠١٧). ومع حلول عام ٢٠٠٦، قامت جانيت وينج (Wing, ٢٠٠٦) بعرض التفكير الحاسوبي على نطاق واسع كمهارة أساسية للجميع يجب إضافتها إلى القدرة التحليلية لدى كل طفل. وفي عام ٢٠١٠، عادت وينج لتصف التفكير الحاسوبي بأنه عملية تفكير تشارك في صياغة المشكلات، وتمثيل الحلول بأسلوب فاعل بواسطة وسيط لمعالجة البيانات (Chongo & Nayan, ٢٠٢٠).

ويتضح مما سبق أن التفكير الحاسوبي انطلق في الأساس من فكرة التعلم البنائي، والحاجة إلى إيجاد أسلوب للتفكير يساعد على تراكم المعرفة لدى المتعلم منذ صغره، وذلك من خلال فهم شخصية المتعلم وسلوكه، وتشجيعه على حل المشكلات.

أهمية التفكير الحاسوبي:

يستمد التفكير الحاسوبي أهميته من أهمية اكتساب المتعلمين للمهارات الرقمية؛ لمواجهة تحديات العصر الحديث، التي تعتمد على التقنية بشكل كبير، ولكونهم يعيشون في عصر الثورة الصناعية الرابعة (الفائز والجديع والفائز، ٢٠٢١). وهذا ما أكدت عليه وثيقة معايير معلمي الحاسب الآلي (٢٠٢٠)، بأنه ينبغي على المعلم مساعدة الطلاب على استخدام مهارات التفكير الحاسوبي لتحليل المسائل البسيطة والمعقدة، ومساعدتهم على تصميم خوارزميات لحل المسائل بأكثر من طريقة واختيار أفضلها، وتدريب الطلاب على اكتشاف الأخطاء البرمجية وتتبعها ومعالجتها.

وذكر لي وآخرون (Li et al., ٢٠٢٠) أنه على الرغم من محدودية الجهود في تدريب المعلمين على مهارات التفكير الحاسوبي؛ فإن هناك جهوداً قد بذلت لمساعدتهم على تطوير مهارات التفكير الحاسوبي أثناء ممارساتهم التدريسية في فصولهم الدراسية؛ حيث إن برامج التطوير المهني لمعلمي الحاسب تعزز من إكسابهم مهارات التفكير الحاسوبي. ويعد إكساب المعلمين لمهارات التفكير الحاسوبي تحدياً كبيراً؛ إذ إن العديد من المعلمين يفتقرون إلى المعرفة الأساسية الضرورية في علوم الحاسب بشكل عام، وحتى أولئك الذين تخصصوا في علوم الحاسب، أو أي تخصص ذي صلة، قد لا يكونون على دراية تامة باستخدام بيئات البرمجة؛ لذلك فإن إكساب المعلمين لمهارات التفكير الحاسوبي يعد أمراً في غاية الأهمية في العصر الحديث (Kong et al., ٢٠٢٠).

باستقراء ما سبق يتضح أن أهمية اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي تكمن في كونها تزود المتعلم بأسلوب من التفكير يساعده على تحليل وتجريد المشكلات التي تواجهه في الحياة العملية، وإيجاد الحلول لها وتعميمها؛ الأمر الذي ينشئ جيلاً قادماً مسلحاً بالأدوات التقنية، متمكناً من استخدامها في تحليل وحل ما يواجهه من مشكلات.

مهارات التفكير الحاسوبي:

تشير جمعية معلمي علوم الحاسب (Computer Science Teachers Association [CSTA])، إلى أن مهارات التفكير الحاسوبي تتمثل في صياغة المشكلات، والتنظيم المنطقي للبيانات وتحليلها، وتمثيل البيانات بعد تجريدها، ووضع حلول لهذه لمشكلات باستخدام الأدوات الحاسوبية، ومن ثم تعميم حل المشكلة الذي تم التوصل إليه، وبهذا فإن مهارات التفكير الحاسوبي تنطوي على أسلوب جديد من التفكير، يتضمن التفكير في مشكلة، والترميز، والتصميم، والتحليل، وتطبيق بعض الحلول على سياقات أخرى (Gabriele et al., ٢٠١٩).

وأكدت هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩) في الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية، على أن مهارات التفكير الحاسوبي تشمل "استخدام مبادئ علم الحاسب الآلي لحل المسائل، ويشمل: صياغة المشكلة، وتحليلها بطريقة تمكن من استخدام الحاسب لحلها، وتنظيم البيانات وتحليلها منطقياً، وتمثيل البيانات من خلال التجريد، مثل استخدام النمذجة والمحاكاة، واستخدام التفكير الخوارزمي؛ لأتمتة الحلول، ومن ثم تحديد تلك الحلول، وتحليلها، وتنفيذ الممكن منها؛ بهدف تحقيق الأفضل، وتعميم عملية حل المشكلات على مشكلات مشابهة" (ص٢٢).

ويتفق هذا مع ما ذكرته شركة تطوير للخدمات التعليمية (٢٠١٣) من أن التفكير الحاسوبي هو "طريقة لحل المشكلات، باستخدام عدة مفاهيم وطرق لعمل وتحليل البيانات، وبناء حلول افتراضية أو حقيقية، إنها محاولة لدمج علوم الحاسب مع كل العلوم للوصول لطرق لتحليل وتطوير حلول المشكلات التي يمكن حلها حاسوبياً، ويتناول موضوعات مثل التجريد والأتمتة والتحليل" (ص١١).

وتعددت تصنيفات مهارات التفكير الحاسوبي تبعاً للدراسات التي تناولته، حيث اتفق عدد من الدراسات (Angeli et al., ٢٠١٦; Voogt et al., ٢٠١٥; Peters- Burton et al., ٢٠١٥) على أن مهارات التفكير الحاسوبي تشمل أربع مهارات أساسية، وهي كما يلي:

- **التقسيم** (Decomposition): ويشير مينسان وآخرون (Mensan et al. ٢٠٢٠) إلى أن مهارة التقسيم هي تقسيم مجموعة من المهام أو المشكلات إلى أجزاء أصغر يمكن التحكم فيها، كما أن تحليل المشكلات وتفكيكها يجعل أكثر المشكلات تعقيداً أسهل للفهم والحل عندما يتم طرح مشكلة كبيرة ومعقدة على الطالب، فهذا قد يؤدي إلى نتيجة عكسية لديه، وقد يعزف عن الاهتمام بها، أو التفكير فيها، ولكن عندما ندربه على عمليات التحليل في مواجهة المشكلات بتجزئتها إلى أجزاء صغيرة قابلة للإدارة، فيمكن تنمية مهارات التحليل لدى الطالب في مختلف التخصصات.
- **التجريد** (Abstraction): وهو الحد من تعقيد المشكلة؛ حيث يتم التركيز على ما هو مهم، والاستغناء عن التفاصيل الزائدة التي لا تؤثر على الحل، فالحد من الخطوات الخوارزمية يعمل على سرعة الوصول لحل المشكلة وتحقيق الهدف، وتتمثل مؤشرات مهارة التجريد في اختيار الأجزاء المهمة التي تتكون منها المشكلة التي يتم تحليلها، وتحديد المعلومات المناسبة والربط بينها، والبحث عن معاني مختلفة لموقف ما، وتحديد العناصر غير الموجودة، والبحث عن معاني متعددة لكل موقف (Bedar & Al-Shboul, ٢٠٢٠).

- **صياغة الخوارزميات** (Algorithm formulations): الخوارزمية هي سلسلة من الخطوات التي يتم صياغتها واتباعها بترتيب معين لحل مشكلة ما، وذلك من خلال التعبير عن حل المشكلة في شكل خوارزمية؛ مما يجعل العملية قابلة للتكرار، وتشتمل صياغة الخوارزميات على مجموعة من المؤشرات، هي تحديد الخطوات اللازمة، وتنظيمها في خطة لحل مشكلة ما، والتنظيم المنطقي للبيانات والمعلومات، وتحديد الحلول الممكنة واختبارها وتنفيذها (المشهراوي وصيام، ٢٠٢٠)، وتعد الخوارزميات من أهم مهارات التفكير الحاسوبي، وتعرف بأنها طريقة من أجل الوصول إلى حل المشكلات الحاسوبية، وذلك من خلال تحديد الخطوات اللازمة بشكل واضح، وتعد القدرة على قراءة وفهم الخوارزميات متطلباً مهماً في التفكير الحاسوبي (Maharani et al., ٢٠٢١).
- **تعميم الحل** (Generalization): يقصد به تعميم الحل للمشكلات ذات الصلة، وتطبيقها على حالات أخرى مشابهة لها، وذلك بتعريف الأنماط الموجودة فيها، ويرى أتماتزيدو وديميترياديس (Atmatzidou & Demetriadis, ٢٠١٤) أن مهارة التعميم تتضمن الإفادة من العمليات المستخدمة في حل مشكلة حاسوبية معينة وتطبيقها على مجموعة متنوعة من المشكلات، بمعنى حل المشكلات الجديدة بشكل سريع، استناداً إلى المشكلات السابقة التي قام الفرد بحلها.

مما سبق يتضح أن ممارسة التفكير الحاسوبي تتضمن عدداً من المهارات الأساسية والمؤشرات المرتبطة بها؛ حيث تتمثل مهارات التفكير الحاسوبي في أربع مهارات أساسية (التقسيم، التجريد، صياغة الخوارزميات، تعميم الحل)، والتي تم اختيارها في هذا البحث بالاعتماد على تصنيف هيئة تقويم التعليم والتدريب (٢٠١٩)، واتفق عليها عدد من الأدبيات.

ونظراً لأهمية التفكير الحاسوبي وممارساته التطبيقية في الميدان التربوي؛ فقد تطرقت العديد من الدراسات العربية والأجنبية إلى دراسته كنمط حديث من أنماط التفكير. فعلى سبيل المثال هدف دراسة الجويعد والعبيكان (٢٠١٨) إلى تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الحاسب لاستخدام وتدريس مهارات التفكير الحاسوبي، واتبعت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (٢١٣) معلمة حاسب آلي للمرحلتين المتوسطة والثانوية بمدينة الرياض، فيما استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وأظهرت النتائج أن معلمات الحاسب بحاجة كبيرة إلى تعزيز معارفهن في مجال التفكير الحاسوبي وفقاً لإطار معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي، بالإضافة إلى احتياجات متوسطة في المجالين المهاري والتدريسي، كما أن المعلمات غير قادرات على تدريس مهارات التفكير الحاسوبي إلا بعد حضور دورات تدريبية في هذا المجال.

كما هدفت دراسة الفايز ولامبرت (Alfayez & Lambert, ٢٠١٩) إلى الكشف عن مستوى الإتقان المفاهيمي لمهارات التفكير الحاسوبي لدى معلمي الحاسب السعوديين، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي المسحي؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (٥٥) من معلمي الحاسب وتقنية المعلومات بمدينة الرياض، فيما استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وأهم ما أسفرت عنه نتائج الدراسة أن معظم معلمي علوم الحاسب وتقنية المعلومات لديهم مستوى مفاهيمي منخفض لمهارات التفكير الحاسوبي، وأن بعض المعلمين لديهم مفاهيم خاطئة حول تفاصيل مهارات التفكير الحسابي، كما أشارت النتائج إلى أن معلمي الحاسب وتقنية المعلومات يحتاجون بالفعل إلى مزيد من التدريب حول معنى التفكير الحاسوبي وكيفية استخدام مهاراته في التدريس.

وهدفت دراسة القرني (٢٠٢٠) إلى تعرف الحاجات التدريبية المرتبطة بمهارات التفكير الحاسوبي لمعلمي الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية بإدارة التعليم بالمنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي المسحي؛ حيث استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، فيما تكونت عينة الدراسة من (١٦٥) معلماً، وأسفرت النتائج عن أن الحاجات التدريبية المرتبطة بمهارات التفكير الحاسوبي لمعلمي الحاسب الآلي بشكل عام جاءت بدرجة متوسطة، وأن المعلمين بحاجة تدريبية لمهارات التفكير الحاسوبي في كل من الجوانب المعرفية والتدريسية بدرجة متوسطة، كما أنهم بحاجة تدريبية على مهارات التفكير الحاسوبي في الجوانب المهارية بدرجة منخفضة.

وهدفت دراسة جوسكفيسيان (Juškevičienė, ٢٠٢٠) إلى الكشف عن آراء معلمين من مختلف التخصصات والمراحل الدراسية حول التفكير الحاسوبي، واتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت عينة الدراسة في (١٣) معلماً ومعلمة من مختلف التخصصات والمراحل الدراسية في ليتوانيا، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات. وأهم ما توصلت إليه نتائج الدراسة اتفاق نصف عينة الدراسة من المعلمين على إمكانية تنمية التفكير الحاسوبي من خلال الأنشطة الصفية، كما اتفق المعلمون على أن توظيف مهارات التفكير الحاسوبي يختلف من مادة إلى أخرى، ومن مرحلة دراسية إلى أخرى، وبشكل عام أظهرت النتائج أنه يمكن دمج التفكير الحاسوبي في الأنشطة الصفية، ولكن يجب بذل جهود أعمق لتحليل كيفية تشجيع المتعلمين على تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي في تعلم التخصصات الأخرى.

كما هدفت دراسة كونج وآخرون (Kong et al., ٢٠٢٠) إلى تقديم أدلة تجريبية لتصميم وتقويم برامج تطوير المعلمين في المدارس الابتدائية في هونج كونج في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي، واتبع الباحثون المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من

(٧٦) معلماً ومعلمة أثناء الخدمة في برنامج يتكون من دورتين، ركزت الأولى على معرفة البرمجة لتطوير التفكير الحاسوبي جنباً إلى جنب مع علم أصول التدريس، وركزت الأخرى على تطوير المعارف المتقدمة مع توفير الفرص لممارسة التدريس في الفصل باستخدام التفكير الحاسوبي، واستخدم اختبار التفكير الحاسوبي أداة لجمع البيانات؛ حيث طُبق قبلياً وبعدياً، وأشارت النتائج إلى تطور فهم أفضل لمفاهيم وممارسات التفكير الحاسوبي، وتحسّنوا في ثلاثة من الأبعاد الأربعة المتعلقة بمعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPACK) عبر الدورتين.

وهدفت دراسة لي وآخرون (Li et al., ٢٠٢٠) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي للتطوير المهني قائم على تعلم المحتوى المعرفي التربوي للتفكير الحاسوبي؛ بهدف بناء قدرات المعلمين في المدارس من الروضة إلى المرحلة الثانوية في كندا، واتبع الباحثون المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وتكونت عينة الدراسة من (٢٥) معلماً ومعلمة للرياضيات والعلوم في كافة المراحل الدراسية، وتمثلت أدوات الدراسة في الاستبانة القبلية والبعدية، وكذلك اختبار التفكير الحاسوبي القبلي والبعدي، بالإضافة إلى تقارير التقويم الذاتي التي قدمها المعلمون، وأسفرت النتائج عن فاعلية البرنامج التدريبي في التطوير المعرفي لدى المعلمين، الذي ظهرت آثاره في أساليب التخطيط للدرس وتنفيذه، والأنشطة التعليمية باستخدام التفكير الحاسوبي.

وهدفت دراسة باتي ويتيشير (Bati & Yetişir, ٢٠٢١) إلى تعرف آراء معلمي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) فيما يتعلق باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس، والتأكيد على التفكير الحاسوبي في الدروس، وتطوير مستويات مهارات التفكير الحاسوبي من الناحية المفاهيمية، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (١٢١) معلماً بتركيا، وأشارت النتائج إلى أن المعلمين بحاجة إلى مستوى كافٍ من التعليم والتوجيه فيما يتعلق بدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دروسهم، واستخدام مهارات التفكير الحاسوبي، وكيفية استخدام هذه الأدوات باستمرار داخل فصولهم الدراسية.

كما هدفت دراسة جيلشريست وآخرون (Gilchrist et al., ٢٠٢١) إلى تطوير منهج للتوعية الوبائية قائم على مدخل STEM، لإكساب الطلاب المعلمين مهارات التفكير الحاسوبي في ولاية شمال كارولاينا بالولايات المتحدة الأمريكية، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي؛ حيث طُبقت مهارات التفكير الحاسوبي ضمن برنامج إعداد التعليم غير الرسمي للتوعية الوبائية، الخاص بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)،

وتوصلت الدراسة إلى أن المنهج القائم على الجمع بين مدخل STEM والتفكير الحاسوبي يساعد على كيفية تدريس المناهج الحاسوبية بشكل فاعل، كما أنه يؤثر على مواقف الطلاب وتصوراتهم ومعرفتهم بالتفكير الحاسوبي، وتعلم علوم البيانات، كما يساعد على التطور المهني للمعلمين.

وهدفت دراسة الفرم (٢٠٢١) إلى وضع تصور مقترح لتنمية التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب الآلي وتقنية المعلومات بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي المسحي؛ حيث استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) عضو هيئة تدريس بالجامعات السعودية بمدينة الرياض، وقدمت الدراسة تصوراً مقترحاً لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة اللازمة لبرامج إعداد معلمات الحاسب الآلي، التي تمثلت في فلسفة الذكاء الاصطناعي، والذكاء الاصطناعي وقضايا العصر، وأخلاقيات الروبوت، وإنترنت الأشياء، ونظم معلومات الحاسب الآلي، ومعالجة اللغات الطبيعية، وتقنية النانو، والتقنية الحيوية، والحوسبة السحابية.

التعليق على الدراسات السابقة:

بمراجعة الدراسات السابقة يتبين أن هناك بعض جوانب الاتفاق وبعض جوانب الاختلاف مع البحث الحالي، فمن حيث الهدف، اتفق البحث الحالي مع جميع الدراسات السابقة في تناول التفكير الحاسوبي. ومن حيث المنهج، اتفق البحث الحالي مع دراسة كل من (Esteve-Mon et al., ٢٠٢٠؛ Kong et al., ٢٠٢٠؛ Li et al., ٢٠٢٠)، في اتباع المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، فيما اختلف مع بقية الدراسات التي اتبعت المنهج الوصفي المسحي. أما من حيث العينة؛ فقد اتفق البحث الحالي مع دراسة كل من (الجويعد والعبيكان، ٢٠١٨؛ الفايز ولامبرت، ٢٠١٩؛ Piedade et al., ٢٠٢٠؛ Juškevičienė, ٢٠٢٠؛ Esteve-Mon et al., ٢٠٢٠؛ Kong et al., ٢٠٢٠؛ Li et al., ٢٠٢٠؛ القرني، ٢٠٢٠؛ الفرم، ٢٠٢١؛ Bati & Yetişir, ٢٠٢١) في اتخاذ المعلمين عينة له. كما انفرد البحث الحالي باستخدام بطاقة الملاحظة أداة لجمع البيانات، بينما استخدمت دراسة كل من (Esteve-Mon et al., ٢٠٢٠؛ Kong et al., ٢٠٢٠؛ Li et al., ٢٠٢٠)، اختبار مهارات التفكير الحاسوبي أداة لها، وبالنسبة لبقية الدراسات فقد استخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات.

وتميز البحث الحالي بتناوله فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؛ حيث لم

تستخدم أي من الدراسات المحلية أو العربية البرنامج التدريبي لهذا الغرض من قبل –على حد علم الباحثان–، وكذلك لم تتناول أي من الدراسات تنمية التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات، بالإضافة إلى أن أياً من الدراسات السابقة لم تطبق في محافظة الخرج، ويلاحظ أيضاً ندرة الدراسات العربية التي بحثت استخدام مهارات التفكير الحاسوبي لدى المعلمين؛ حيث لم يحصل الباحثان سوى على ثلاث دراسات عربية فقط.

منهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلته، استخدم الباحثان منهجين من مناهج البحث العلمي التربوي في البحث الحالي، هما: المنهج الوصفي، والذي اسُتخدم في مراجعة الأدبيات السابقة، واشتقاق قائمة مهارات التفكير الحاسوبي اللازم استخدامها في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج. بالإضافة إلى المنهج التجريبي، حيث اتبع الباحثان المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة؛ لكونه أكثر مناهج البحث مناسبة للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة؛ وذلك لبيان أثر المتغير المستقل (البرنامج التدريبي المقترح) في المتغير التابع (مهارات التفكير الحاسوبي)، ويعد المنهج التجريبي أحد أساليب البحث العلمي لقياس الأثر الناتج من إحداث تغيير ما في المجتمع البحثي، ويوضح الجدول الآتي نموذج التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المعالجات / المجموعة	التطبيق القبلي	طبيعة المعالجة	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	بطاقة الملاحظة	برنامج لتدريب معلمات الحاسب على تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي	بطاقة الملاحظة

مجتمع البحث وعينته:

شمل مجتمع البحث جميع معلمات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بمحافظة الخرج خلال العام الدراسي ١٤٤٣هـ (٢٠٢١–٢٠٢٢م)، البالغ عددهن (٥٨) معلمة وفقاً للإحصائية التي حصل عليها الباحثان من الإدارة العامة للتعليم بالخرج. وتم اختيار عينة عشوائية من مجتمع البحث، قوامها (٢٤) معلمة بالمرحلة المتوسطة بمحافظة الخرج، بما نسبته (٤١.٤%) من إجمالي مجتمع البحث، وذلك بعد استبعاد معلمات العينة الاستطلاعية التي تم تطبيق أداة البحث عليها لاختبار اتساقها وثباتها وعددهن (١٠) معلمات.

أداة البحث:

تمثلت أداة البحث في بطاقة ملاحظة لقياس مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات قبل تطبيق البرنامج التدريبي المقترح وبعده؛

حيث قام الباحثان ببناء قائمة بمهارات استخدام التفكير الحاسوبي، ولإعداد هذه القائمة تم تحديد الهدف منها، ومصادر بنائها، وإعدادها في صورتها الأولية، ومن ثم تحكيمها ثم تحويلها إلى بطاقة ملاحظة، شملت (٢٦) مهارة فرعية موزعة على أربع مهارات رئيسة، هي: (التقسيم ٨ مهارات، التجريد ٥ مهارات، صياغة الخوارزميات ٧ مهارات، التعميم ٦ مهارات).

وللتحقق من الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة؛ طُبقت على عينة استطلاعية من (١٠) معلمات، وحساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجات كل مهارة فرعية والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، حيث اتضح أن معاملات ارتباط جميع المهارات الفرعية بالدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)؛ ما يعني أنها على درجة مرتفعة من الاتساق، وتصلح للتطبيق على مستوى مجتمع البحث ككل.

وللتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة، اتفق الباحثان مع ملاحظة أخرى خارجية، لملاحظة العينة الاستطلاعية للبحث المتمثلة في (١٠) معلمات حاسب وتقنية معلومات بالمرحلة المتوسطة، وذلك بعد الاتفاق على أسس الملاحظة وإجراءاتها؛ حيث تم حساب نسب الاتفاق حول توافر المهارات الفرعية بين الملاحظتين في ضوء معادلة هولستي، كما أشار إليها عطية (٢٠١٠م، ص٢٥)، والتي تنص على الآتي:

معامل الثبات = ٢ت ÷ ن١ + ن٢

حيث إن (ت) = عدد المهارات التي اتفقت عليها الملاحظتان، (ن١)، تعني عدد المهارات التي لاحظها الباحثان، (ن٢) تعني عدد المهارات التي لاحظتها الملاحظة الخارجية.

ولحساب معامل الثبات تم تحديد نقاط الاتفاق بين نتائج الملاحظتين كما هو موضح في جدول (٢) على النحو الآتي:

جدول (٢) حساب ثبات بطاقة الملاحظة

م	المهارات الرئيسة للتفكير الحاسوبي	تكرار تحقق المهارات في كل ملاحظة		المؤشرات (ن)	الاتفاق (ت)	معامل الثبات
		الملاحظة الأولى	الملاحظة الأخرى			
١	التقسيم	١٣.٥	١٤	٨	٦	٧٥٪
٢	التجريد	٨.٣	٨	٥	٤	٨٠٪
٣	صياغة الخوارزميات	١٢.٢	١٢.٤	٧	٦	٨٦٪
٤	التعميم	٨.٣	٨.٨	٦	٤	٦٧٪
الثبات العام لبطاقة الملاحظة		**٤٢.٣**	**٤٣.٢**	**٢٦**	**٢٠**	**٧٧٪**

يوضح جدول (٢) أن قيمة معامل الثبات العام لبطاقة الملاحظة بلغت (٧٧٪)، وبهذه النتيجة فإن بطاقة الملاحظة تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات، وتصلح للتطبيق على مستوى مجتمع البحث بأكمله، وهذا ما أكده طعيمة (٢٠٠٤) من أن معامل الثبات ينبغي أن لايقل

عن ٦٠٪، وذلك باستثناء الحالات الخاصة التي يصعب معها الحصول على اتفاق الفاحصين حسب طبيعة المادة العلمية، والتي تتدخل فيها ذاتية الأفراد كالمواد الإبداعية.

مواد البحث (البرنامج التدريبي):

لتحقيق أهداف البحث قام الباحثان ببناء برنامج لتدريب معلمات الحاسب وتقنية المعلومات على استخدام مهارات التفكير الحاسوبي أثناء التدريس وفقاً للنموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE)، وهو أسلوب نظامي لعملية تصميم التعليم يزود المصمم بإطار إجرائي يضمن أن تكون المنتجات التعليمية ذات فاعلية وكفاءة في تحقيق الأهداف، وهناك أكثر من (١٠٠) نموذج مختلف لتصميم التعليم، بعضها معقد والآخر بسيط، ومع ذلك فجميعها تتكون من عناصر مشتركة تقتضيها طبيعة العملية التربوية، والاختلاف بينها ينشأ من انتماء واضعي هذه النماذج إلى خلفية نظرية سلوكية أو معرفية أو بنائية، وذلك بتركيزهم على عناصر معينة في مراحل التصميم وبترتيب محدد، وجميع نماذج تصميم التعليم تدور حول خمسة مراحل رئيسة، تظهر جميعاً فيما يسمى بالنموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE Model)، ويتكون هذا النموذج من خمس خطوات رئيسة؛ يستمد النموذج اسمه منها، وهي التحليل (Analysis)، والتصميم (Design)، والتطوير (Development)، والتطبيق (Implementation) (حسن، ٢٠١٧)، وفيما يلي تفصيل ذلك:

١- مرحلة التحليل:

يبدأ بناء البرنامج التدريبي بمرحلة التحليل التي تضم عدداً من الخطوات كما يلي:

- **تحديد محتوى التعلم:** في هذه الخطوة حُدد موضوع التعلم بناءً على احتياجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات؛ لذا تحدد الموضوع الرئيس للتدريب، وهو تنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس، وتفرع منه مجموعة من المواضيع التدريبية، في كل يوم وحدة تحتوي على جلستين، ولتحديد محتوى البرنامج التدريبي؛ قام الباحثان بمراجعة العديد من الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي تناولت التفكير الحاسوبي، بالإضافة إلى وثيقة معايير معلمي الحاسب الآلي (٢٠٢٠)، والإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية (٢٠١٩).
- **تحديد الهدف العام لمحتوى التعلم:** بعد تحديد محتوى التعلم، تم تحديد الهدف العام للمحتوى، الذي يتمثل في تنمية مهارات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات لاستخدام مهارات التفكير الحاسوبي في التدريس.
- **تحليل خصائص المتدربات:** تم تحليل خصائص المتدربات (معلمات الحاسب وتقنية المعلومات) بناءً على مؤهلاتهن، وتحديد خصائصهن في عدد من النقاط كما يلي:

- يتكون مجتمع البحث من معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في المرحلة المتوسطة بمحافظة الخرج.
- مؤهلات المعلمات العلمية بكالوريوس تربوي، تخصص حاسب آلي.
- يتمتعن بالجدية في أداء المهام التربوية والتدريسية المختلفة.

- **تحليل الوسائل والمواد اللازمة للبرنامج التدريبي:** حيث يتطلب البرنامج التدريبي جهاز حاسب محمول، اتصال بالإنترنت، حقيبة الأنشطة التدريبية، دليل المتدربات، جهاز التحكم عن بعد للعرض، جهاز عرض البيانات (Data show)، سبورة مغناطيسية، أقلام.

٢- مرحلة التصميم:

ومرت مرحلة التصميم بالخطوات الآتية:

- **تحديد الأهداف الإجرائية:** من خلال الهدف العام للبرنامج التدريبي، وهو تنمية مهارات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات لاستخدام التفكير الحاسوبي، وفي ضوء ما تم التوصل إليه من مواصفات المحتوى السابق، تمت صياغة الأهداف السلوكية (المؤشرات) للبرنامج التدريبي، التي تضمنت أهدافاً معرفية وأخرى مهارية.
- **تحديد المحتوى التدريبي:** في ضوء موضوعات التدريب السابقة، تم تحديد المحتوى الخاص للبرنامج التدريبي؛ حيث نُظم محتوى البرنامج تبعاً لأهدافه، وفي ضوء احتياجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات، واشتمل كل موضوع من موضوعات التدريب على عنوان الموضوع، والأهداف الإجرائية للموضوع، والمحتوى العلمي، واستراتيجيات التدريب، والأنشطة التدريبية. وسبق المحتوى العلمي الإطار العام للبرنامج، الذي شمل الموضوع، وأهدافه الإجرائية، واستراتيجيات التدريب، والأنشطة، والتقويم، وعقب هذا الإطار تم وضع دليل إرشادي للمتدربة يتضمن إجراءات قبل التدريب وأثنائه وبعده، وتضمن الخطة التدريبية والزمن المستغرق لكل جلسة؛ حيث تم تخصيص (٤) ساعات تدريبية يومياً لمدة (٤) أيام، أي بواقع (١٦) ساعة تدريبية للبرنامج ككل.

جدول (٣) مواصفات محتوى البرنامج التدريبي

الوحدة	الجلسة	المواضيع التدريبية	الزمن
(١)	الأولى	نشأة التفكير الحاسوبي	١٢٠ دقيقة
		نبذة عن التفكير الحاسوبي	
		مفهوم التفكير الحاسوبي	
		أهمية التفكير الحاسوبي	
		لماذا ندرس التفكير الحاسوبي؟	
		خصائص التفكير الحاسوبي	

الوحدة	الجلسة	المواضيع التدريبية	الزمن
		أنماط التفكير الحاسوبى المضمنة فى التفكير الحاسوبى	
	الثانية	التفكير الحاسوبى والعلوم الأخرى	١٢٠ دقيقة
		التفكير الحاسوبى ومهارات القرن الحادى والعشرين	
		مهارات التفكير الحاسوبى فى الفصل	
		طرق تدريس التفكير الحاسوبى	
		علاقة التفكير الحاسوبى بالبرمجة	
		كيف ننمي مهارات التفكير الحاسوبي في مراحل التعليم العام، وما هى الأدوات التى يمكن أن نستخدمها؟	
		صعوبات تدريس التفكير الحاسوبى	
(٢)	الأولى	مهارة التقسيم	١٢٠ دقيقة
		أمثلة لاستخدام مهارة التقسيم	
		مهارة التجريد	
		أمثلة لاستخدام مهارة التجريد	
	الثانية	مهارة التقويم	١٢٠ دقيقة
		أمثلة لاستخدام مهارة التقويم	
(٣)	الأولى	مهارة صياغة الخوارزميات	١٢٠ دقيقة
		أمثلة على كيفية صياغة الخوارزميات	
	الثانية	مهارة التعميم	١٢٠ دقيقة
		أمثلة على كيفية تعميم حل المشكلة	
(٤)	الأولى	ألعاب البرمجة المتاحة عبر الإنترنت والملائمة لتنمية مهارات التفكير الحاسوبى	١٢٠ دقيقة
		مراحل الإستراتيجية المقترحة لتوظيف ألعاب البرمجة عبر الإنترنت فى تنمية مهارات التفكير الحاسوبى لدى الطالبات	
	الثانية	توظيف مهارات التفكير الحاسوبى فى المواد الدراسية	١٢٠ دقيقة

- **تحديد الاستراتيجيات التدريبية:** تم تحديد عدد من الاستراتيجيات التدريبية تناسب محتوى البرنامج التدريبي وخصائص المتدربات في الآتي:
  - استراتيجية الحوار والمناقشة.
  - استراتيجية الخرائط الذهنية.
  - استراتيجية لعب الأدوار.
  - استراتيجية الطاولة المستديرة.
  - استراتيجية الألعاب التعليمية.
  - استراتيجية فكر زاوج شارك.
  - استراتيجية المفاهيم الكرتونية.
  - استراتيجية العصف الذهني.
- **تصميم الأنشطة التدريبية والمهام الأدائية:** تم تصميم مجموعة من الأنشطة التدريبية والمهام الأدائية المرتبطة بكل موضوع، وتنوعت ما بين أنشطة فردية وجماعية.
- **تنظيم المحتوى التدريبي:** قام الباحثان بتنظيم المحتوى التدريبي وترتيبه في تسلسل منطقي؛ لتحقيق الأهداف التدريبية، متضمناً الأهداف المعرفية والأدائية، والمادة العلمية والأنشطة التدريبية.

- **تصميم أساليب التقويم:** تركزت أساليب التقويم على قياس مدى تحقق الأهداف، التي جاءت على مراحل، وهي:
  - **التقويم القبلي:** ويتمثل في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة.
  - **التقويم التكويني:** ويتمثل في المناقشة والأسئلة الشفوية مع المتدربات أثناء الجلسة التدريبية, وبعد كل جزء؛ للتأكد من تمام الفهم للجوانب المعرفية والأدائية.
  - **التقويم الختامي:** ويتمثل في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

٣- مرحلة التطوير:

في ضوء الخطوات السابقة تم إنتاج البرنامج التدريبي وفقاً للإجراءات الآتية:

- كتابة محتوى موضوعات البرنامج التدريبي، على مستويات متدرجة، تبدأ بالموضوعات العامة، ثم تأخذ بالتدرج نحو التفاصيل لعرض المحتوى وتقديمه.
- إنتاج وسائل تعليمية إيضاحية، كالصور الثابتة، ولقطات الشاشة، وعبارات تربوية واستخدامها للتعبير عن الموضوع؛ لتحقق الأهداف المرجوة منها.
- إنتاج عرض توضيحي باستخدام برنامج (PowerPoint) للبرنامج التدريبي.
- بإنشاء بريد إلكتروني خاص بالبرنامج التدريبي للتواصل مع المتدربات ، وإرفاق المادة العلمية والإجابة عن استفساراتهن.

٤- مرحلة التنفيذ:

مرت هذه المرحلة بعدة خطوات كما يلي:

- عرض البرنامج التدريبي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتقنيات التعليم، ومدربات من إدارة التدريب التربوي بمحافظة الخرج، وعددهم (١٦)؛ للوقوف على صلاحيته ومناسبته للغرض الذي صُمم من أجله، ومراعاته للمعايير التربوية والفنية، ومدى مناسبة أسلوب العرض وإخراجه، والتحقق من صحة وكفاية المحتوى التعليمي لكل موضوع، والتأكد من مدى ملاءمة المهام التعليمية لأهداف البرنامج بصفة عامة، ولأهداف الموضوع الإجرائية بصفة خاصة وتسجيل مقترحاتهم وفقاً لعدد من مؤشرات التحقق؛ حيث أبدوا عدداً من الملاحظات، وبعد تعديلها أكدوا على صلاحية البرنامج التدريبي، وجودته، ومناسبته للأهداف المحددة له.
- قام الباحثان بتنفيذ البرنامج التدريبي لمعلمات الحاسب وتقنية المعلومات البالغ عددهن (٢٤) معلمة بمحافظة الخرج، واستغرقت فترة تطبيق البرنامج (٤) أيام متتالية في الفترة من ١٤٤٣/٥/٢٢هـ حتى ١٤٤٣/٥/٢٥هـ؛ حيث بدأ الإعلان عن البرنامج والتسجيل

فيه عبر منصة التدريب بإدارة التعليم بمحافظة الخرج، وتم تطبيق البرنامج عن بُعد باستخدام برنامج تيمز (Teams).

- وُضِع جدول لمواعيد الاتصال بالمدربة، بحيث تتواصل المعلمات مع المدربة من خلال مجموعة تطبيق الواتس آب (Whatsapp) والبريد الإلكتروني، بحيث تطلع المدربة على الأنشطة والتكليفات المكلف بها المعلمات لمناقشتها أو حلها، والإجابة عن جميع استفسارات المجموعة التجريبية حول البرنامج التدريبي.

٥- مرحلة التقويم:

تم ذلك من خلال جمع البيانات لاتخاذ قرار لتحسين أو إيقاف البرنامج التدريبي، وانقسمت هذه المرحلة إلى قسمين:

- **التقويم التكويني:** تم التقويم في مراحل التحليل، والتصميم، والتطوير، بجمع المعلومات حول البرنامج؛ بقصد تحسينه وتطويره.
- **التقويم الختامي:** تم جمع البيانات بعد إخراج البرنامج في صيغته النهائية، بقصد اتخاذ قرار لاستخدام البرنامج التدريبي أو إيقافه، وقد تم فيه استخدام أداة البحث كمؤشر على مدى تحقق أهداف البرنامج التدريبي من عدمه.

عرض نتائج البحث:

الإجابة عن السؤال الأول: ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التقسيم لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

للإجابة عن هذا السؤال استخدم اختبار (ت) لمجموعة واحدة (One sample T-Test) لحساب الفروق بين متوسط درجات ملاحظة مهارة معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في استخدام التقسيم في التفكير الحاسوبي، وذلك كما هو موضح في جدول (٤):

جدول (٤) حساب الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارة استخدام التقسيم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التقسيم	قبلي	٢٤	١.٣٩	٠.٥٠٠	٦.٨٦٥	٤٦	٠.٠٠٠
	بعدي	٢٤	٢.٣٣	٠.٤٤٤			

قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية ٤٦ ومستوى ٠.٠٥= ١.٦٨٤

يشير جدول (٤) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي للملاحظة فيما يخص مهارة التقسيم في التفكير الحاسوبي، لصالح التطبيق البعدي؛ حيث بلغ متوسط درجات المعلمات في التطبيق البعدي (٢.٣٣ من ٣.٠٠)، في حين كان متوسط درجاتهن في التطبيق القبلي (١.٣٩ من ٣.٠٠)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٦.٨٦٥)، وهي أكبر من قيمتها الجدولية (١.٦٨٤)، وبلغ مستوى دلالتها (٠.٠٠٠)، وهو أقل من (٠.٠٥)، ويتضح أيضاً من الجدول ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في التطبيق القبلي؛ حيث بلغ (٠.٥٠٠)، في حين انخفضت قيمته في التطبيق البعدي إلى (٠.٤٤٤)؛ ما يدل على تحسن مهارة التقسيم لدى المعلمات في التطبيق البعدي.

من هذه النتائج يتبين أن الفرق بين متوسط درجات المعلمات في التطبيقين القبلي والبعدي في استخدام مهارة التقسيم يُعزى إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

ولتفسير هذه النتيجة تم حساب مربع إيتاء (η^2) لتحديد حجم الأثر، كما هو موضح في جدول (٥) كما يلي:

جدول (٥) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة التقسيم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	(ت)	($ت^2$)	مربع إيتا	حجم الأثر
التقسيم	٦.٨٦٥	٤٧.١٣	٠.٨٠	كبير

ويشير جدول (٥) إلى أن قيمة مربع إيتا (η^2) بلغت (٠.٨٠)، وهو حجم أثر كبير؛ حيث أشار كوهين (١٩٧٧) (Cohen, ١٩٧٧) إلى أنه إذا كان معامل مربع "إيتا" أكبر من (٠.١٥) يعد ذلك تأثيراً كبيراً للمتغير المستقل على المتغير التابع، وهذا يعني أن (٨٠٪) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في مهارة التقسيم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات يعود للتأثير الكبير للبرنامج التدريبي المقترح.

وبهذه النتيجة يمكن رفض فرضية العدم والقبول بالفرضية البديلة: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التقسيم".

وتعزى هذه النتيجة إلى فاعلية البرنامج التدريبي في رفع مهارة المعلمات في تقسيم المشكلة إلى أجزاء مصغرة؛ حتى يتمكنَّ من التحكم في كل جزئية على حدة وتصنيفها، ووضع خطط موضوعية قابلة للتحقق لحل المشكلة المطروحة، بالإضافة إلى تمكنهن من الوصول إلى مصادر البيانات المتاحة والمناسبة، والاستعانة بها لإيجاد حلول للمشكلات المصغرة، ومن ثم للمشكلة الأساسية، كما تمكنت المعلمات بعد الانتهاء من البرنامج التدريبي من تفكيك المشكلة بطريقة يسيرة ودون الإخلال بمضمونها، وكان للبرنامج التدريبي أثره الواضح على مهارة المعلمات في تحديد الروابط المشتركة بين أجزاء المشكلة الأساسية بعد تقسيمها وتصنيف أجزائها؛ حيث استطعن استنباط الأنماط المشتركة بين الأجزاء المصغرة لكل مشكلة تطرح عليهن، ومن ثم يستطعن تطوير حل للمشكلة الأساسية في ضوء الحلول التي توصلن إليها للمشكلات الفرعية المصغرة.

الإجابة عن السؤال الثاني: ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التجريد لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ استخدم اختبار (ت) لمجموعة واحدة (One sample T-Test) لحساب الفروق بين متوسط درجات ملاحظة مهارة معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في استخدام التجريد في التفكير الحاسوبي، وذلك كما هو موضح في جدول (٦):

جدول (٦) حساب الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارة استخدام التجريد في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريد	قبلي	٢٤	١.٣٢	٠.٥٠٧	٩.٥٠٦	٤٦	٠.٠٠٠
	بعدي	٢٤	٢.٥٠	٠.٣٣٨			

قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية ٤٦ ومستوى ٠.٠٥= ١.٦٨٤

يشير جدول (٦) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي للملاحظة فيما يخص مهارة التجريد في التفكير الحاسوبي، لصالح التطبيق البعدي؛ حيث بلغ متوسط درجات المعلمات في التطبيق البعدي (٢.٥٠ من ٣.٠٠)، في حين كان متوسط درجاتهن في التطبيق القبلي (١.٣٢ من ٣.٠٠)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩.٥٠٦)، وهي أكبر من قيمتها الجدولية (١.٦٨٤)، وبلغ مستوى دلالتها (٠.٠٠٠)، وهو أقل من (٠.٠٥)، ويتضح

أيضاً من الجدول ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في التطبيق القبلي؛ حيث بلغ (٠.٥٠٧)، في حين انخفضت قيمته في التطبيق البعدي إلى (٠.٣٣٨)، ما يدل على تحسن مهارة التجريد لدى المعلمات في التطبيق البعدي.

من هذه النتائج يتبين أن الفرق بين متوسط درجات المعلمات في استخدام مهارة التجريد في التطبيقين القبلي والبعدي يُعزى إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

ولتفسير هذه النتيجة تم حساب مربع "إيتا" (η^2) لتحديد حجم الأثر، كما هو موضح في جدول (٧) كما يلي:

جدول (٧) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة التجريد في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	(ت)	(ت^2)	مربع إيتا	حجم الأثر
التجريد	٩.٥٠٦	٩٠.٣٦	٠.٨٨	كبير

ويشير جدول (٧) إلى أن قيمة مربع "إيتا" (η^2) بلغت (٠.٨٨), وهو حجم أثر كبير، ويعني أن (٨٨٪) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في مهارة التجريد في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات يعود للتأثير الكبير للبرنامج التدريبي المقترح.

وبهذه النتيجة يمكن رفض فرضية العدم والقبول بالفرضية البديلة: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التجريد".

وتعزى هذه النتيجة إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تحسين مهارة المعلمات في استبعاد التفاصيل غير الضرورية التي قد تشتت ذهن المتعلمات، والتعمق في شرح الأفكار التي تفيد فعلياً في فهم المشكلة المطروحة، بالإضافة إلى التركيز على التفاصيل المطلوبة لحل كل مشكلة على حدة، كما تمكن البرنامج التدريبي المعلمات من تحديد السمات الأساسية للمشكلة، وإيضاحها للمتعلمات بأسلوب يسير، ومن ثم العمل على تصفية المشكلة من السمات التي لا تحتاج إليها وغير الضرورية لحل المشكلة.

الإجابة عن السؤال الثالث: ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام صياغة الخوارزميات لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم استخدام اختبار (ت) لمجموعة واحدة (One sample T-Test) لحساب الفروق بين متوسط درجات ملاحظة مهارة معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في استخدام صياغة الخوارزميات في التفكير الحاسوبي، وذلك كما هو موضح في جدول (٨):

جدول (٨) حساب الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارة استخدام صياغة الخوارزميات في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
صياغة الخوارزميات	قبلي	٢٤	١.٢٧	٠.٥٥٩	٨.٢٦٣	٤٦	٠.٠٠٠
	بعدي	**٢٤**	**٢.٤٥**	**٠.٤١٢**			

قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية ٤٦ ومستوى ٠.٠٥= ١.٦٨٤

يشير جدول (٨) إلى ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي للملاحظة فيما يخص مهارة صياغة الخوارزميات في التفكير الحاسوبي، لصالح التطبيق البعدي؛ حيث بلغ متوسط درجات المعلمات في التطبيق البعدي (٢.٤٥ من ٣.٠٠)، في حين كان متوسط درجاتهن في التطبيق القبلي (١.٢٧ من ٣.٠٠)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨.٢٦٣)، وهي أكبر من قيمتها الجدولية (١.٦٨٤)، كما بلغ مستوى دلالتها (٠.٠٠٠)، وهو أقل من (٠.٠٥)، ويتضح أيضاً من الجدول ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في التطبيق القبلي؛ حيث بلغ (٠.٥٥٩)، في حين انخفضت قيمته في التطبيق البعدي إلى (٠.٤١٢)؛ ما يدل على تحسن مهارة صياغة الخوارزميات لدى المعلمات في التطبيق البعدي.

من هذه النتائج يتبين أن الفرق بين متوسط درجات المعلمات في استخدام مهارة صياغة الخوارزميات في التطبيقين القبلي والبعدي يُعزى إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

ولتفسير هذه النتيجة تم حساب مربع "إيتا" (η^2) لتحديد حجم الأثر، كما هو موضح في جدول (٩) كما يلي:

جدول (٩) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة صياغة الخوارزميات في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	(ت)	($ت^2$)	مربع إيتا	حجم الأثر

صياغة الخوارزميات	٨.٢٦٣	٦٨.٢٨	٠.٨٥	كبير

ويشير جدول (٩) إلى أن قيمة مربع "إيتا" (η^2) بلغت (٠.٨٥)، وهو حجم أثر كبير، ويعني أن (٨٥٪) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في مهارة صياغة الخوارزميات في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات يعود للتأثير الكبير للبرنامج التدريبي المقترح.

وبهذه النتيجة يمكن رفض فرضية العدم والقبول بالفرضية البديلة: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة صياغة الخوارزميات".

وتعزى هذه النتيجة إلى فاعلية البرنامج التدريبي في رفع مهارة المعلمات في تبني سلسلة من الخطوات المتتابعة لحل المشكلة والتأكد من أن الخوارزمية التي تم وضعها تؤدي إلى حل فاعل للمشكلة، كما تمكنت المعلمات من توظيف الصور التوضيحية والرسوم البيانية في تصميم الخوارزميات، بالإضافة إلى استخدام لغات البرمجة في بناء الخوارزميات، وربطها بما يدور في الحياة اليومية للطالبة ليسهل استيعاب الحل الذي تم التوصل إليه.

الإجابة عن السؤال الرابع: ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارة استخدام التعميم لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) لمجموعة واحدة (One sample T-Test) لحساب الفروق بين متوسط درجات ملاحظة مهارة معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في استخدام التعميم في التفكير الحاسوبي، وذلك كما هو موضح في جدول (١٠):

جدول (١٠) حساب الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارة استخدام التعميم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التعميم	قبلي	٢٤	١.٢١	٠.٦٧٩	٧.٤٥٤	٤٦	٠.٠٠٠
	بعدي	٢٤	٢.٤٨	٠.٤٨٧			

قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية ٤٦ ومستوى ٠.٠٠٥= ١.٦٨٤

يشير جدول (١٠) إلى ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي

للملاحظة فيما يخص مهارة التعميم في التفكير الحاسوبي، لصالح التطبيق البعدي؛ حيث بلغ متوسط درجات المعلمات في التطبيق البعدي (٢.٤٨ من ٣.٠٠)، في حين كان متوسط درجاتهن في التطبيق القبلي (١.٢١ من ٣.٠٠)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٧.٤٥٤)، وهي أكبر من قيمتها الجدولية (١.٦٨٤)، كما بلغ مستوى دلالتها (٠.٠٠٠)، وهو أقل من (٠.٠٠٥)، ويتضح أيضاً من الجدول ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في التطبيق القبلي؛ حيث بلغ (٠.٦٧٩)، في حين انخفضت قيمته في التطبيق البعدي إلى (٠.٤٨٧)؛ ما يدل على تحسن مهارة التعميم لدى المعلمات في التطبيق البعدي.

من هذه النتائج يتبين أن الفرق بين متوسط درجات المعلمات في استخدام مهارة التعميم في التطبيقين القبلي والبعدي يُعزى إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

ولتفسير هذه النتيجة تم حساب مربع "إيتا" (η^2) لتحديد حجم الأثر، كما هو موضح في جدول (١١) كما يلي:

جدول (١١) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارة التعميم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

المهارة	(ت)	($ت^2$)	مربع إيتا	حجم الأثر
التعميم	٧.٤٥٤	٥٥.٥٦	٠.٨٢	كبير

ويشير جدول (١١) إلى أن قيمة مربع "إيتا" (η^2) بلغت (٠.٨٢) وهو حجم أثر كبير، ويعني أن (٨٢٪) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في مهارة التعميم في التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات يعود للتأثير الكبير للبرنامج التدريبي المقترح.

وبهذه النتيجة يمكن رفض فرضية العدم والقبول بالفرضية البديلة: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في جانب مهارة التعميم".

ويُعزى تحسن مهارات التعميم لدى المعلمات إلى فاعلية البرنامج التدريبي في تدريب المعلمة على تحديد أوجه التشابه بين المشكلات المحتمل حدوثها، والمشكلات التي تم التوصل إلى خوارزمية حلها، وذلك حتى تتمكن من استخدام أسلوب الحل ذاته مع المشكلات النمطية التي قد تحدث في المستقبل. كما تمكنت المعلمات بعد الخضوع للبرنامج التدريبي من

الإفادة من النتائج التي تم التوصل إليها في تعزيز الخبرات السابقة للمتعلمات، والربط بين النتائج ومصادر البيانات التي تم استخدامها لحل المشكلة؛ الأمر الذي يسهل الوصول إلى مصادر البيانات اللازمة عند مواجهة مشكلات مشابهة، كما كان للبرنامج التدريبي أثره على رفع مهارة المعلمات في تعميم النتائج في هيئة نماذج وقواعد ونظريات قابلة للتطبيق.

الإجابة عن السؤال الرئيس: ما فاعلية برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج؟

للإجابة عن السؤال الرئيس تم استخدام اختبار (ت) لمجموعة واحدة (One sample T-Test) لحساب الفروق بين متوسط درجات ملاحظة معلمات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارات استخدام التفكير الحاسوبي ككل، وذلك كما هو موضح في جدول (١٢):

جدول (١٢) حساب الفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في مهارات استخدام التفكير الحاسوبي ككل لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

مهارات التفكير الحاسوبي	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التقسيم، التجريد، صياغة الخوارزميات، التعميم	قبلي	٢٤	٥.١٩	٢.٠٧٠	٨.٧٧٣	٤٦	٠.٠٠٠
	بعدي	٢٤	٩.٧٥	١.٤٨٥			

قيمة (ت) الجدولية عند درجات حرية ٤٦ ومستوى ٠.٠٥= ١.٦٨٤

يشير جدول (١٢) إلى ما يلي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في التطبيقين القبلي والبعدي للملاحظة في مهارات استخدام التفكير الحاسوبي ككل، لصالح التطبيق البعدي؛ حيث بلغ متوسط درجات المعلمات في التطبيق البعدي (٩.٧٥ من ١٢.٠٠)، في حين كان متوسط درجاتهن في التطبيق القبلي (٥.١٩ من ١٢.٠٠)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨.٧٧٣)، وهي أكبر من قيمتها الجدولية (١.٦٨٤)، كما بلغ مستوى دلالتها (٠.٠٠٠)، وهو أقل من (٠.٠٥)، ويتضح أيضاً من الجدول ارتفاع قيمة الانحراف المعياري في التطبيق القبلي؛ حيث بلغ (٢.٠٧٠)، في حين انخفضت قيمته في التطبيق البعدي إلى (١.٤٨٥)؛ ما يدل على تحسن مهارات استخدام التفكير الحاسوبي ككل لدى المعلمات في التطبيق البعدي.

يتبين من النتائج أن الفرق بين متوسط درجات المعلمات في مهارات استخدام التفكير الحاسوبي في التطبيقين القبلي والبعدي يُعزى إلى فاعلية البرنامج التدريبي لتنمية مهارات

استخدام التفكير الحاسوبي في التدريس لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات في محافظة الخرج.

ولتفسير هذه النتيجة تم حساب مربع"إيتاء"(η^2) لتحديد حجم الأثر، كما هو موضح في جدول (١٣) كما يلي:

جدول (١٣) حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات استخدام التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج

مهارات التفكير الحاسوبي	(ت)	($ت^2$)	مربع إيتا	حجم الأثر
التقسيم، التجريد، صياغة الخوارزميات، التعميم	٨.٧٧٣	٧٦.٩٧	٠.٨٧	كبير

ويشير جدول (١٣) إلى أن مربع "إيتا" (η^2) بلغ (٠.٨٧)، وهو حجم أثر كبير، ويعني أن (٨٧٪) من التباين الكلي في التطبيق البعدي لمهارات استخدام التفكير الحاسوبي ككل لدى معلمات الحاسب وتقنية المعلومات يعود للتأثير الكبير للبرنامج التدريبي المقترح.

وبهذه النتيجة يمكن رفض فرضية العدم والقبول بالفرضية البديلة: "توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq$٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بمحافظة الخرج في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة استخدام مهارات التفكير الحاسوبي".

ويُعزى تحسن مهارات المعلمات في استخدام التفكير الحاسوبي في التطبيق البعدي إلى فاعلية البرنامج التدريبي الذي ركز على استخدام الخرائط الذهنية لتحديد خصائص التفكير الحاسوبي، وتدريب المعلمات على اختيار أحد أنماط المشكلة ومناقشته مع الزميلات، وربط التفكير الحاسوبي بمهارات القرن الحادي والعشرين، بالإضافة إلى تدريبهن على استخدام الأشكال والرسوم المعقدة التي تتطلب التدريب على عملية تقسيم المشكلة، وطرح العديد من الأنشطة للتعرف على خصائص مهارة التجريد، وكذلك تأمل أمثلة من الخوارزميات الجاهزة وتحديد الخطوات المهمة والخطوات التي يمكن الاستغناء عنها، وإكمال الخطوات الناقصة, كما تعمق التدريب في عملية بناء الخوارزميات كعمل جماعي بين المتدربات وكيفية تدريسها للمتعلمات، كما تم تدريب المعلمات على عمل بحث مصغر عن ألعاب البرمجة المتاحة عبر الإنترنت، التي تلائم تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، بالإضافة إلى إطلاق العنان لكل متدربة لتقديم أفكار إبداعية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى المتعلمات.

وتتفق نتائج أسئلة البحث مع ما جاءت به دراسة الجويعد والعبيكان (٢٠١٨) التي أظهرت أن حضور معلمات الحاسب للبرامج التدريبية في مجال التفكير لحاسوبي يسهم بشكل كبير في تعزيز معارفهن وفقاً لإطار معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي، كما أن المعلمات

غير قادرات على تدريس مهارات التفكير الحاسوبي إلا بعد حضور دورات تدريبية في هذا المجال، كما تتفق مع ما توصلت إليه دراسة (Alfayez & Lambert, ٢٠١٩) من أن معظم معلمي علوم الحاسب وتقنية المعلومات لديهم مستوى مفاهيمي منخفض لمهارات التفكير الحاسوبي، وأن بعض المعلمين لديهم مفاهيم خاطئة حول تفاصيل مهارات التفكير الحاسوبي، ويحتاجون إلى مزيد من التدريب حول معنى التفكير الحاسوبي وكيفية استخدام مهاراته في التدريس، وتتفق كذلك مع ما أسفرت عنه دراسة القرني (٢٠٢٠) من أن الحاجات التدريبية المرتبطة بمهارات التفكير الحاسوبي لمعلمي الحاسب بشكل عام جاءت بدرجة متوسطة، وأن المعلمين بحاجة تدريبية لمهارات التفكير الحاسوبي في كل من الجوانب المعرفية, والتدريسية، والمهارية على حدٍ سواء، كما تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Kong et al., ٢٠٢٠) من فاعلية البرامج التدريبية لتطوير مهارات استخدام التفكير الحاسوبي لدى المعلمين والمتعلقة بمعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي، وكذلك دراسة (Li et al., ٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية برنامج تدريبي للتطوير المهني لمعلمي الرياضيات والعلوم قائم على تعلم المحتوى المعرفي التربوي للتفكير الحاسوبي.

التوصيات:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج أوصى الباحثان بما يلي:

١) عقد برامج تدريبية لمعلمات الحاسب وتقنية المعلومات؛ للتعريف بماهية التفكير الحاسوبي وخصائصه؛ حيث لاحظ الباحثان في بداية إجراء تجربة البحث عدم معرفة العديد من المعلمات بماهية التفكير الحاسوبي ومهاراته.

٢) توعية معلمات الحاسب وتقنية المعلومات بأهمية استخدام التفكير الحاسوبي في تطوير أدائهن التدريسي؛ حيث بلغ حجم أثر البرنامج التدريبي المقترح في البحث الحالي ٨٧%، ولاحظ الباحثان التطور الواضح في الأداء التدريسي للمعلمات في التطبيق البعدي لأداة البحث.

٣) تزويد معلمات الحاسب وتقنية المعلومات من قبل المشرفات التربويات بأمثلة عملية مرتبطة بالمنهج توضح كيفية تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي المتمثلة في (التقسيم، والتجريد، وصياغة الخوارزميات، والتعميم).

٤) دمج مهارات التفكير الحاسوبي في المقررات الدراسية وربطها بخطوات حل المشكلات، والتدرج من التقسيم إلى التجريد إلى صياغة الخوارزميات انتهاءً بالتعميم.

٥) إيضاح أوجه الاختلاف بين مهارتي التقسيم والتجريد لمعلمات الحاسب وتقنية المعلومات؛ حيث أوضحت نتائج البحث أن مهارة التقسيم جاءت في المرتبة الأخيرة، في حين جاءت مهارة التجريد في المرتبة الأولى.

٦) ضرورة توفير الوسائل التعليمية والبيئة التعليمية المناسبة التي تساعد المعلمين والمعلمات على تطبيق مهارات التفكير الحاسوبي.

٧) الإفادة من البرنامج التدريبي المقترح في البحث الحالي والأدلة المرتبطة به في تدريب معلمات الحاسب وتقنية المعلومات على استخدام التفكير الحاسوبي.

المراجع والمصادر

أولاً- المراجع العربية:

الأسمري، علي؛ شريفي، هشام. (٢٠١٩). مدى تمكن معلمي الحاسب الآلي من تدريس مقررات الحاسب الآلي المطورة في ضوء معايير CSTA من وجهة نظر معلمي ومشرفي الحاسب الآلي بنين بمدينة الرياض. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٨(١٢)*، ١٠٥-١٢٣.

تطوير للخدمات التعليمية. (٢٠١٣). *وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية*. الرياض: شركة تطوير للخدمات التعليمية.

جروان، فتحي. (٢٠١٥). *تعليم التفكير: مهارات وتطبيقات*. ط٤، عمان: دار الفكر للنشر.

الجويعد، مشاعل؛ العبيكان، ريم. (٢٠١٨). الاحتياجات التدريبية لمعلمات الحاسب لاستخدام وتدريس مهارات التفكير الحوسبي. *المجلة الدولية للبحوث التربوية، ٤٢(٣)*، ٢٣٧-٢٨٤.

حسن، هيثم. (٢٠١٧). *التعليم المعكوس*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

حمادي، حسين؛ محمد، فايق. (٢٠٢٠). التفكير الحاسوبي لدى طلبة الجامعات. *مجلة العلوم الإنسانية بجامعة بابل، ٢٧* (٤)، ١-١٤.

زيتون، حسن. (٢٠٠١). مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

شحاتة، حسن؛ النجار، زينب. (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

طعيمة، رشدي. (٢٠٠٤). *تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية*. القاهرة: دار الفكر العربي.

العاجز، فؤاد. (٢٠١٥). تقويم دورات تدريب معلمي المرحلة الثانوية أثناء الخدمة منو جهة نظر المشرفين التربويين. *مجلة الجامعة الإسلامية*، ٢ (١)، ٢٣- ٤٤.

العبيكان، ريم؛ الدهمشي، نورة. (٢٠١٦). معوقات تدريس وحدة"تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية"في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ٣٥ (١٧١)، ٤٥٣-٤٧٩.

العتيبي، هدى؛ العقاب، عبد الله. (٢٠٢١). تقويم وحدات البرمجة بمقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ٦ (١٥)، ٤٩٩- ٥٣٢.

عطية، محمد. (٢٠١٠). *تحليل المضمون بين النظرية والتطبيق*. القاهرة: مؤسسة طيبة للنشر والتوزيع.

الفائز، عبدالعزيز؛ الجديع، عبدالرحمن؛ الفائز، سمر. (٢٠٢١). مستوى اتساق مناهج المهارات الرقمية مع المعايير الوطنية السعودية. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل*، ٢٢ (٢)، ١-٧.

الفرم، هند. (٢٠٢١). تصور مقترح لتنمية التفكير الحاسوبي لدى معلمات الحاسب الآلي وتقنية المعلومات بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١٣٦)، ٤٤٩-٤٧٤.

القرني، سعيد. (٢٠٢٠). *الحاجات التدريبية المرتبطة بمهارات التفكير الحاسوبي لمعلمي الحاسب الآلي بالمرحلة المتوسطة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل.

كوسة، سوسن؛ بايونس، أمل. (٢٠١٩). الكفايات التدريسية لدى معلمات الرياضيات بمكة المكرمة في ضوء مدخل تكامل STEM. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (٣)، ٣٧-٦٩.

المشهراوي، حسن؛ صيام، مهند. (٢٠٢٠). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين. *مجلة جامعة الخليل للبحوث*، ١٥ (١)، ١٨٠-٢٠٨.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). *الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية*. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠٢٠). *معايير معلمي الحاسب الآلي*. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.

ثانياً- المراجع الأجنبية

Alfayez, A. A. & Lambert, J. (٢٠١٩). Exploring Saudi Computer Science Teachers' Conceptual Mastery Level of Computational Thinking Skills. *Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research*, ٣٦(٣), ١٤٣-١٦٦. https://doi.org/١٠.١٠٨٠/٠٧٣٨٠٥٦٩.٢٠١٩.١٦٣٩٥٩٣.

Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (٢٠١٦). A K-٦ Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, ١٩(٣), ٤٧-٥٧.

Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (٢٠١٦). How to Support Students' Computational Thinking Skills in Educational Robotics Activities.

Proceedings of ٤th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & ٥th International Conference Robotics in Education, Padova, Italy, July (١٨), ٤٣-٥٠.

Barr, V. & Stephenson, C. (٢٠١١). Bringing computational thinking to K-١٢ :what is Involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Transactions on Computational Logic*, (٢٠), ١١١-١٢٢. https://doi:١٠.١١٤٥/١٩٢٩٨٨٧.١٩٢٩٩٠٥.

Bati, K. & Yetişir, M. (٢٠٢١). Examination of Turkish Middle School STEM Teachers' Knowledge about Computational Thinking and Views Regarding Information and Communications Technology. *Interdisciplinary Journal of Practice, Theory, and Applied Research*, ٣٨(١), ٥٧-٧٣.

Bedar, R. A. & Al-Shboul, M. (٢٠٢٠). The Effect of Using STEAM Approach on Developing Computational Thinking Skills among High School Students in Jordan. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, ١٤(١٤), ٨٠-٩٤. https://doi.org/١٠.٣٩٩١/ijim.v١٤i١٤.١٤٧١٩.

Chevalier, M., Giang, C., Piatti, A., & Mondada, F. (٢٠٢٠). Fostering computational thinking through educational robotics: a model for creative computational problem solving. *International Journal of STEM Education*, ١(٣٩), ١-١٨.

Cohen, J. (١٩٧٧). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. (Revised ed.). New York, NY: Academic Press.

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (٢٠١٠). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. Unpublished manuscript in progress, referenced in http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf.

Esteve-Mon, F. M., Llopis M. A., & Adell-Segura, J. (٢٠٢٠). Digital Competence and Computational Thinking of Student Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, ١٥(٢), ٢٩-٤١, https://doi.org/١٠.٣٩٩١/ijet.v١٥i٠٢.١١٥٨٨.

Gabriele, L., Bertacchini, F., Tavernise, A., Vaca-Cardenas, L., Panatano, P., & Bilotta, E. (٢٠١٩). Lesson Planning by

Computational Thinking Skills in Italian Pre-service Teachers. *Informatics in Education*, ١٧(١), ٦٩-١٠٤.

Gilchrist, P.O., Alexander, A.B, Green, A.J., Sanders, F.E., & Hooker, A.Q. (٢٠٢١). Development of a Pandemic Awareness STEM Outreach Curriculum: Utilizing a Computational Thinking Taxonomy Framework. *Education Sciences*, ١١(١٠٩), ١-١٣.

International Society for Technology in Education [ISTE]. (٢٠١١). *Operational Definition of Computational Thinking for K-١٢ Education*. https://shorturl.at/lzDE٥.

International Society for Technology in Education [ISTE], CT Vocabulary and Progression Chart. (٢٠١٦). https://iste.org./resource/attachmentdownload? ID=٣٤١٤

Juškevičienė, A. (٢٠٢٠). STEAM Teacher for a Day: A Case Study of Teachers' Perspectives on Computational Thinking. *Informatics in Education*, ١٩(١), ٣٣-٥٠, DOI: ١٠.١٥٣٨٨/infedu.٢٠٢٠.٠٣.

Kong, S., Lai, M., & Sun, D. (٢٠٢٠). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers & Education*, (١٥١), ١-١٩, https://doi.org/١٠.١٠١٦/j.compedu.٢٠٢٠.١٠٣٨٧٢.

Li, Q., Richman, L., Haines, S., & McNary, S. (٢٠٢٠). Computational Thinking in Classrooms: A Study of a PD for STEM Teachers in High-Needs Schools. *Canadian Journal of Learning and Technology*, ٤٥(٣), ١-٢١, https://www.researchgate.net/publication/٣٤٠٨٩٤٢٨٠.

Maharani, S., Nusantara, T., Asari, A., & Qohar, A. (٢٠٢١). Computational Thinking: Media Pembelajaran CSK (CT-Sheet for Kids) dalam Matematika PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, ٥(١), ٩٧٥-٩٨٤.

Mensan, T., Osman, K., Abdul Majid, N. A. (٢٠٢٠). Development and Validation of Unplugged Activity of Computational Thinking in Science Module to Integrate Computational Thinking in Primary Science Education. *Science Education International Journal*, ٣١(٢), ١٤٢-١٤٩, https://doi.org/١٠.٣٣٨٢٨/sei.v٣١.i٢.٢.

Papert, S. (١٩٨٠). *Mindstorms. Children, Computers and powerful ideas*. New York: Basic books.

Papert, S. (١٩٩١). *Situating constructionism*. In: Papert, S., Harel, I. (Eds.), Constructionism. Cambridge, MA: MIT press.

Peters-Burton, E. E., Cleary. T. j., & Kitsantas, A. (٢٠١٥). The Development of Computational Thinking in the Context of Science and Engineering Practices: A Self-Regulated Learning Approach. international Association for Development of the Information Society.

Phillips, P. (٢٠٠٩). *Computational Thinking: A Problem- Solving Tool for Every Classroom*. Atlanta: NECC. https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/ct_pat_phillips.pdf

Rich, K.M., Yadav, A., & Larimore, R.A. (٢٠٢٠). Teacher implementation profiles for integrating computational thinking into elementary mathematics and science instruction. *Education and Information Technologies*, (٢٥), ٣١٦١–٣١٨٨.

Shute, V. J., Sun, C., & Clarke, J. A. (٢٠١٧). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, ١-١٧. https://doi:١٠.١٠١٦/j.edurev.٢٠١٧.٠٩.٠٠٣.

Tabesh, Yahya (٢٠١٧). Computational Thinking: A ٢١st Century Skill, *Olympiads in Informatics*, ١١ (Special Issue), ٦٥–٧٠.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (٢٠١٥). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, ٢٠(٤), ٧١٥-٧٢٨. https://doi:١٠.١٠٠٧/s١٠٦٣٩-٠١٥-٩٤١٢-٦.

Walliman, Garret (٢٠١٥). *Genost: A System for Introductory Computer Science Education with a Focus on Computational Thinking*, A Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Masters of Science, Arizona State University.

Wing, J. (٢٠٠٦). Computational thinking. *Communications of the ACM*, ٤٩(٣), ٣٣-٣٥.