



## فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي، وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي

هالة صبحي العوفي

قسم المناهج والتدريس، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الاردن  
البريد الإلكتروني: [halasaloufi@gmail.com](mailto:halasaloufi@gmail.com)

د. عبد الله سالم الزعبي

قسم المناهج والتدريس، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الاردن  
البريد الإلكتروني: [abdallah.zoubi@wise.edu.jo](mailto:abdallah.zoubi@wise.edu.jo)

### المخلص

هدفت هذه الدراسة للتعرف إلى فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي، وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

ولقد اتبعت هذه الدراسة المنهج التجريبي تصميم ما قبل التجريبي قياس قبلي وبعدي. حيث تألفت عينة الدراسة من (25) طالبة من طالبات الصف الأول ثانوي، تم اختيارهن بطريقة عشوائية في إحدى المدارس الخاصة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023/2022، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم برنامج تعليمي في الذكاء الاصطناعي، وطُبق لمدة (8) أسابيع بمعدل (3) جلسات أسبوعياً، مدة كل منها (40) دقيقة. كما أُعدت أداة الدراسة وهي اختبار لقياس مهارات التفكير الحاسوبي، والتحقق من صدقه وثباته. حيث اشتمل الاختبار على أسئلة لقياس المهارات الآتية: (التفكير الخوارزمي، التحليل، التجريد، التقويم، تصحيح الأخطاء، التعرف على الأنماط)

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية ( $a = 0.05$ ) في الدرجة الكلية وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي تعزى هذه الفروق لأثر البرنامج التعليمي، وقد أوصت الباحثة بضرورة تضمين المناهج الدراسية لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وضرورة تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، إجراء المزيد من الأبحاث لطرق تنمية مهارات التفكير الحاسوبي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي في التعليم، مهارات التفكير الحاسوبي، برنامج تعليمي.



## The Effectiveness of a Proposed Educational Program in Artificial Intelligence, and Measurement of its Impact on the Acquisition of Computer Concepts and Computational thinking skills among 11th Grade Students

**Hala Subhi Al-Oufi**

Department of Curriculum and Teaching, International Islamic Science University, Jordan

Email: [halasaloufi@gmail.com](mailto:halasaloufi@gmail.com)

**Dr. Abdullah Salem Al-Zoubi**

Department of Curriculum and Teaching, International Islamic Science University, Jordan

Email: [abdallah.zoubi@wise.edu.jo](mailto:abdallah.zoubi@wise.edu.jo)

### ABSTRACT

The Study Aimed to Identify the Effectiveness of a proposed Educational Program in Artificial Intelligence, and to Measure its Impact on the Development of Computational Thinking Skills among 11th Grade Students. The study sample consisted of (25) female students who were randomly selected. To achieve the objectives of the study, an educational program in artificial intelligence was designed and applied for (8) weeks at a rate of (3) sessions per week, each of which was (40) minutes long.

The study tool was designed, which is a test to measure computational thinking skills, as the test included questions to measure the following skills: (algorithmic thinking, analysis, abstraction, evaluation, error correction, pattern recognition). This study followed the experimental method, pre-experimental design, pre and post measurement.

The results showed that there were statistically significant differences ( $\alpha = 0.05$ ) in the total score, and the differences came in favor of the post-application due to the effect of the educational program. The researcher recommended the need to include artificial intelligence techniques in school curricula, and the need to develop computational thinking skills, and conducting more research on ways to develop computational thinking skills.

**Keywords:** Artificial Intelligence in Education, Computational thinking skills, Educational Program.



## المقدمة:

تُعد مادة الحاسوب من المواد الهامة، والتي لها تأثير كبير في تطوير مهارات الطلاب الفكرية والعقلية، لتجعلهم قادرين على تلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، والتي تشهد تطوراً سريعاً في كافة مجالات الحياة، حيث تجعلهم مواكبين للمستحدثات التكنولوجية، والتي اتصفت بالجودة والكفاءة والفاعلية العالية، حيث ابتكرت تقنيات حديثة دمجت العوامل المادية والتقنية والرقمية والبيولوجية بعدة طرق مما أدى إلى تغييرات جذرية للبشرية.

ولمواكبة هذا التطور كان لا بد للطلبة من امتلاك مهارات عدة تساعدهم على الاندماج بهذه التغييرات؛ من أبرزها مهارات التفكير الحاسوبي، والتي تُعد من المهارات الهامة التي تسهم إسهاماً واضحاً في التكيف مع هذا التطور المتسارع، مما يجعلها من أهم النتائج لأي نظام تعليمي؛ ليتمكن الطلبة من اكتساب هذه المهارة وتطبيقها في مختلف المجالات العلمية والأكاديمية منها خاصة؛ ليكونوا قادرين على المضي في الحياة وتطويرها وضمان استمراريتها (شواب، 2019).

ويعتبر مصطلح التفكير الحاسوبي من المصطلحات الجديدة، وحوله الكثير من النقاش في المجال التعليمي، فظهر الأبحاث أنه من أهم المهارات، وذلك لأنه مرتبط بحل المشكلات وينج (Wing, 2010). حيث يضم أكثر من مهارة فرعية منها (مهارة التفكير، مهارة تعرف الأنماط، مهارة التجريد، مهارة تصميم الخوارزميات، مهارة التحليل) وتكمن أهمية هذا النوع من التفكير بأنه يعكس على حياة الطلبة في حياتهم، حيث يصبح لدى الطلبة القدرة على تحليل وتنظيم حياتهم، كما تنمو لديهم القدرة على حل مشكلاتهم الحياتية، وعمل حلول مقترحة وبدائل عدة لها، سيتان والجراح (2021). ولا تقتصر منفعة تنمية مهارات التفكير الحاسوبي على مادة دراسية واحدة؛ ولكن تتعدى منفعتها لتشمل جميع المواد والتخصصات، كما أنها تؤثر على كافة الفئات العمرية، حيث يُنظر إلى التفكير الحاسوبي على "أنه قدرة الإنسان على صياغة المشكلات، بحيث يمكن تمثيل حلول لها كخطوات أو خوارزميات حسابية، يتم تنفيذها بواسطة الحاسوب" (Lee, 2016, P3). وقد أشارت الرابطة الأمريكية لمعلمي علوم الحاسوب (Computer Science Teacher Association, 2017) (CSTA) إلى أنه بفضل التسارع في عالم التكنولوجيا الحديثة والفضائيات الرقمية الجديدة، أصبح من الضروري تدريس مهارات التفكير المحوسب، لخلق جيل من الطلبة المبتكرين والمطورين، من خلال تشجيعهم على تصميم تطبيقات تكنولوجية مبتكرة، وأكدت على أن التفكير المحوسب يمكن أن يطور من القدرة على حل المشكلات وفهم الأدوات الرقمية المستحدثة لمساعدة الطلبة على مواجهة التحديات الحالية والمستقبلية في مجال علوم الحاسب، وارتباطها بجميع مجالات الحياة المختلفة الأخرى دون استثناء.

وباستقراء ما سبق؛ فإنه يمكن تطوير التفكير الحاسوبي لدى الطلبة بطرق عدة؛ وذلك بعرض موضوعات ذات علاقة بالتكنولوجيا والتقنيات الحديثة وتوضيح آلية عملها، ومنها الذكاء الاصطناعي. والذي هو من أحدث الأنظمة والتقنيات الهامة في القرن الحالي في هذا المجال، وهو أيضاً من الموضوعات الناتجة عن تطور علوم الحاسوب خلال السنوات الماضية، كما أشارت دراسة كاندهوفر (Kandhofer et al, 2016).

ومن جانب آخر يعتبر الذكاء الاصطناعي حالياً ثورة تقنية تؤثر على جميع المجالات بما في ذلك التعليم، وأوضحت دراسة فلري وراديو (Florea & Radu, 2019) بأن الذكاء الاصطناعي له دور عمليتي التعلم والتعليم، وبضيف الطابع الشخصي على تجربة التعلم، ويخفف على المعلمين الأعباء التدريسية الصعبة، كما يمكن للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته محاكاة تجربة الدروس البشرية الفردية، وذلك أنّ الأنظمة التعليمية الذكية والقائمة على الذكاء الاصطناعي تقدّم أنشطة التعلم التي تُلبي حاجات الطلاب المعرفية، فمن خلال جمع وتحليل ردود الفعل للفئات المستهدفة تقوم باتخاذ القرار بشأن المحتوى المناسب لاهتماماتهم وقدراتهم.

كما تجدر الإشارة إلى أن عمليتي التعلم والتعليم تشكلان عنصرين مهمين في إحداث هذا الثورة التقنية، لأن هذه التغييرات والتطورات العلمية الكبيرة لا بد أن تنعكس على التربية والتعليم، والتي أحدثت بتطبيقاتها التكنولوجية تغييراً ملموساً على التربية والتعليم من خلال تعديل المناهج والبرامج التعليمية، وقد كان لها تأثير واضح أيضاً على أساليب التدريس وطرقه وأهدافه ووسائل تقويم، وظهور أساليب إدارية حديثة في مجال القيادة والتخطيط والإشراف ووسائل الاتصال والتواصل وغيرها من العمليات الإدارية ذات العلاقة بالعملية التعليمية، الدهشان (2020).



وحيث أن المؤسسات التعليمية العالمية تتجه للتركيز على دمج تعليم مفاهيم الذكاء الاصطناعي بمناهجها بمراحل مبكرة، لتلائم مخرجاتها احتياجات سوق العمل، وحيث أن الأردن احتل المرتبة الخامسة عربياً وخمساً وأربعون عالمياً (45) في مؤشر جودة التعليم العالمي الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس (World Economic Forum، 2021) مما يعطي مؤشراً على ضعف البيئة التعليمية المحفزة على الإبداع والابتكار في مناهج الأردن، وهذا يُشكل تحدياً للنظر في دراسة المناهج ومدى مناسبتها للتكنولوجيا الحديثة وعلومها.

### مشكلة الدراسة

تُعد مهارة التفكير الحاسوبي من المهارات الرئيسية في القرن الحادي والعشرين والتي فرضها التطور التقني كأحد أهم المهارات للتعامل مع هذا التطور. إلا أن هذه المهارات لا يتم تدريسها بفاعلية في مقررات الحاسوب والتي تقتصر في محتواها على المهارات الأولية للتعامل مع الحاسوب، وبالرجوع إلى الأدب النظري في مجال تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، تبين أن الدراسات قد أشارت إلى الحاجة لتنمية هذه المهارات مثل دراسة كل من (حمادي ومحمد، 2020؛ عبد الفتاح وعبد الكريم، 2021؛ وفارس وإسماعيل، 2017؛ عقل وصيام، 2021). ومن التحديات التي تواجه وزارة التربية والتعليم هو ضعف المخرجات مع احتياجات سوق العمل ويظهر ذلك في ارتفاع نسبة البطالة إلى 22.6% في الأردن خلال الربع الثاني من عام 2022، دائرة الإحصاءات العامة (2022)، وعلى صعيد آخر يشير المنتدى الاقتصادي العالمي حول مستقبل الوظائف واستراتيجيات القوى العاملة لمواجهة الثورة الصناعية الرابعة أن (75) مليون وظيفة سوف تختفي بحلول عام (2025) وفي المقابل ستوفر التقنية ما لا يقل عن (133) مليون وظيفة أخرى من محلي البيانات ومطوري البرمجيات والتطبيقات والمتخصصين في التجارة الإلكترونية والعديد من الأدوار التي يعززها استخدام التقنية الرقمية في كافة المجالات، مما يجعل الاهتمام بمواكبة التطور التقني في مجال الحاسوب واكتساب المفاهيم الحاسوبية الحديثة وتدريب المتعلمين على مهارات التفكير التي تؤدي لامتلاك المعارف الحديثة في مجال الحاسوب في مراحل مبكرة أمر غاية بالأهمية، وذلك حتى نهيئ جيلاً صانعاً للمعرفة وليس مستهلكاً لها. كما تشير دراسة دينيسكو (Denisco، 2019) إلى زيادة متوقعة بنسبة 20% في القيمة السوقية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم بحلول عام (2024).

أورد الحسيني (202: 172) أن الذكاء الاصطناعي طريقة للتفكير تهتم بكيفية جعل الحاسب يقوم بحل المشكلات، لذا تعتبر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من أهم التطورات في عصرنا الحالي، حيث أضافت بعداً جديداً للحاسبات، وأعطت لها دوراً وفعاليت لم تكن موجودة من قبل، مما يستوجب ضرورة امتلاك مهارات التفكير التي تسهم في اندماج الطلبة بسوق العمل الجديد. وقد أشارت بعض الدراسات إلى دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير بشكل عام ومهارات التفكير الحاسوبي بشكل خاص مثل دراسة (سوالمة والسعيد، 2022؛ والجريوي، 2020؛ والربيع والصالح، 2022؛ الأسطل وعقل والأغا، 2021).

وتتفق مشكلة الدراسة مع ملاحظات الباحثان الميدانية إلى وجود حاجة لإعادة دراسة مناهج الحاسوب، وتحديد الفجوات ومجالات التحسين الممكنة، لتتواءم مع المعارف الجديدة المطروحة في مجالات الحاسوب، وذلك أن سوق العمل بحاجة لردفه بمتعلمين يمتلكون المهارات الحديثة. واستناداً لما سبق فإن الدراسة الحالية تسعى لإعداد برنامجاً تعليمياً لتعليم الذكاء الاصطناعي، ويتواءم مع المرحلة العمرية ويتوجه لدمج استراتيجيات التدريس الحديثة.

### هدف الدراسة وأسئلتها

أجابت الدراسة عن الأسئلة الآتية:

- 1- ما درجة فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي؟
- 2- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطات الأداء القبلي للمجموعة التجريبية مقارنة مع الأداء البعدي لها، في مهارات التفكير الحاسوبي تعزى لتطبيق البرنامج التعليمي؟



### أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في جانبها النظري من أهمية موضوعها بصورة عامة في الميدان التربوي، حيث أن الدراسة الحالية من الممكن أن تسهم في إثراء الأدب النظري في مجال بناء برامج تعليمية لتدريس تقنيات الذكاء الاصطناعي، وستشجع الباحثين في تقديم دراسات أخرى باستخدام متغيرات أخرى لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي.

أما الأهمية التطبيقية فتلخصت في أنها وضعت نموذج لمعلمي الحاسوب لمحاكاة تصميم برامج تعليمية في الذكاء الاصطناعي، ومن المؤمل أن تُشجع نتائج هذه الدراسة معلمي الحاسوب في وزارة التربية والتعليم على تبني تدريس تقنيات الذكاء الاصطناعي من خلال تعريفهم بأهمية تدريس الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وقد تسهم هذه الدراسة في تبني مصممي المناهج تضمين تقنيات الذكاء الاصطناعي في المناهج المدرسية، كما قد تقوم هذه الدراسة برفع كفاءة الطالبات وزيادة فاعليتهن من خلال تطوير مهارات التفكير الحاسوبي لديهن. وقد تسهم الدراسة بتوجيه الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة الثانوية، من خلال دمج هذه المهارات في المواد المختلفة بشكل عام ومادة الحاسوب بشكل خاص الأمر الذي ينعكس إيجابياً على العملية التربوية والتعليمية التعلمية بوجه عام.

### حدود الدراسة ومحدداتها

حدود تعميم نتائج هذه الدراسة في أنها اقتصرت على عينة من طالبات الأول الثانوي في إحدى المدارس الخاصة في محافظة العاصمة، في الفصل الدراسي الثاني من العام 2023/2022، أما محددات تعميم هذه الدراسة فيتمثل في:

- مدى صدق وثبات أدواتها.
- بجديّة وكفاءة وصدق العينة بالإجابة عن أداة الدراسة.
- بفعالية البرنامج التعليمي المعد لأغراض الدراسة.

### مصطلحات الدراسة:

**الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligent):** فرع من فروع علم الحاسوب يتعلّق بمحاكاة السلوك الذكي في أجهزة الحاسوب، وقدرة الآلة على تقليد السلوك البشري الذكي، مريام ويبسر (Merriam-Webster, 2022).

**ويعرفه الباحثان إجرائياً:** بأنها أحد مخرجات الثورة الصناعية الرابعة، وهو أحد علوم الحاسوب الحديثة، والتي كان الهدف من تصميمها وتطويرها محاكاة لأداء ومهارات الجنس البشري.

**مهارات التفكير:** هي القدرة على أداء عمل معين (قول و فعل) بشكل فعّال في ظروف معينة ضمن نشاط محدد. ويُقصد بمهارة التفكير قدرة الفرد على ممارسة واستخدام العمليات المعرفية (العقلية) عن قصد في معالجة المعلومات والبيانات؛ أي جمعها وتخزينها واستدعائها عند الضرورة لتحقيق أهداف تعليمية متنوعة. (علي، 2011).

**مهارات التفكير الحاسوبي:** عرفت الرابطة الأمريكية لمعلمي علوم الحاسب الآلي (CSTA) بالتعاون مع الجمعية الدولية للتقنية في التعليم (ISTE) التفكير الحاسوبي بأنه: عملية لحل المشكلات، وتضمن هذه العملية عدد من العناصر التي تقوم بصياغة المشكلات بطريقة تمكن من استخدام الحاسب الآلي للمساعدة على حلها وتعميم الاستفادة من عملية حل المشكلة والاستفادة منها وتطبيقها على مدى واسع من المشكلات.

أما سيلبي فيرى (Selby, 2014, P,33) على أنه "نمط التفكير في المشاكل، بطريقة يمكن أن تؤدي إلى حلول يمكن تنفيذها، من خلال جهاز الحاسوب، وتتضمن مهارات البرمجة، وتصميم الخوارزميات، وتجريد الأفكار".

**ويعرفه الباحثان إجرائياً:** بأنه أحد أنماط التفكير، ومنظومة من العمليات العقلية العليا، والتي تمكن الطالبات من القدرة على تحليل البيانات وتجريدها وإصدار الأحكام وتصحيح الأخطاء والتمكن من التفكير المتسلسل، وقد قيست بالدرجة الكلية التي حصلت عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير الحاسوبي، والذي أعد خصيصاً لهذه



الغاية بأبعاده الآتية: (مهاراة التحليل، ومهاراة التعرف على الأنماط، مهاراة التجريد، مهاراة التتابع الخوارزمي، مهاراة التقويم، ومهاراة تصحيح الأخطاء).

### الإطار النظري والدراسات السابقة

كان العالم جون مكارثي أول من أظهر مصطلح الذكاء الاصطناعي عام 1956، كفرع من فروع علوم الحاسب، ولكن رحلة فهم إمكانية الآلات على التفكير بدأت قبل ذلك بكثير، ففي سنة 1945 أقترح بوش نظاماً يصف بشكل شامل وموسع المعرفة والفهم لدى الأشخاص بوش (Bush, 1945)، وبعد هذا حلل آلان تورينج (Turing, 1950) قدرة الآلات على مماتلة البشر ومحاكاتهم والقدرة على القيام بالمهام العقلية كالذكاء مثل ممارسة لعبة الشطرنج مع الحاسوب، وللحاسوب قدرة آلية على المعالجة المنطقية لمدخلاته، حيث اخترعت آلات يمكنها محاكاة عملية تفكير الإنسان، ثم قامت وزارة الدفاع الأمريكية بمنتصف الستينات بتمويل أبحاث بهذا المجال بسخاء، ثم توقع الباحثون توقعات عديدة، حيث توقع سيمون في عام 1965 بأن الآلات ستكون قادرة على القيام بأي عمل يقوم به الإنسان (النافع، 2018).

عُرف الذكاء الاصطناعي بأنه القدرة على تقليد نماذج حاسوبية لمجال معين من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال (أبو شمالة، 2013). وهذا يعني أن الذكاء الاصطناعي يقوم على تمثيل نموذج حاسوبي لمجال ما ومن ثم استنتاجه وتطويره، وفي خطوة لاحقة يقوم بمقارنة مع مواقف وأحداث مجال البحث للخروج بنتائج مفيدة، فيمكن الفرق بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الإنساني بأن الأخير له القدرة على استحداث النموذج، فالبشر قادرون على ابتكار واختراع هذا النموذج، بينما النموذج الحاسوبي قادر على محاكاة نموذج سبق استحداثه في العقل البشري (أل سعود، 2017).

ومنهُ يُلاحظ أن الذكاء الاصطناعي هو القدرة على محاكاة خصائص الذكاء البشري، لمحاولة الوصول للتكامل بين ميزات الذكاء البشري وميزات الآلة مثل سرعة الأداء والإتقان، والعمل بكفاءة وفاعلية. وقد تعددت أنواع وتصنيفات الذكاء الاصطناعي، ومنها ما أشار إليه موسى وبلال (2019: 60) حيث ذكروا أنه "ينقسم العمل في الذكاء الاصطناعي عمومًا إلى عدد من الحقول الفرعية التي تعالج المشاكل العلمية الشائعة، وإن كانت صعبة، أو تتطلب أدوات أو مهارات مختلفة، بعض منها وأكثرها بروزاً هي الروبوتات، والرؤية الحاسوبية، والتعرف على الكلام ومعالجة اللغة الطبيعية". أما في (5: Official Textbooks for Huawei ICT Academy) فقد قسمت الذكاء الاصطناعي بالرجوع إلى إمكاناته إلى قسمين: الذكاء الاصطناعي القوي والذكاء الاصطناعي الضعيف؛ أما الذكاء الاصطناعي القوي فهو يدور حول إمكانية إنشاء آلات ذكية يمكنها إنجاز مهام وحل مشكلات منطقية بالاعتماد على وعيها الذاتي وقدرتها على التفكير بشكل مستقل، والتوصل إلى أفضل الحلول للمشكلات. وأما القسم الثاني فهو الذكاء الاصطناعي الضعيف؛ والذي يعني عدم قدرة الآلة على التفكير وحل المشكلات واتخاذ القرار دون توجيه بشري.

تناقست الدول لتوظيف الذكاء الاصطناعي ومفاهيمه وتطبيقاته في التعليم، حيث ذكر الظاهري والربيع (2018) أنه في عام (2012) قامت هيئة الإذاعة البريطانية بالتعاون مع (29) شريك استراتيجي، بتجربة في المايكرو بت، حيث بدأ التخطيط لهذا المشروع بهدف محو الأمية الرقمية لمواجهة التحديات المتعلقة بانخفاض مهارات الموظفين التقنية، حيث صُمم جهاز المايكرو بت، وكان الهدف الأساسي للجهاز هو تشجيع الأطفال على المشاركة بفاعلية في كتابة البرامج لأجهزة الحاسب وبناء مشاريع جديدة بأنفسهم بدلاً من أن يكونوا مستهلكين للتقنية، ونتيجة لذلك أُطلق هذا الجهاز في مارس 2016 وقُدّم مجاناً لطلاب الصف السابع في كافة أنحاء المملكة المتحدة -مليون جهاز مايكرو بت-. وأيضاً دُعم الجهاز بمنصة محاكاة على الانترنت لمساعدة المعلمين على التحضير لاستخدام الجهاز، حيث يمكن برمجة جهاز المايكرو بت ليستخدم بغرض التحكم بالآلات مما يزيد من إمكانية توظيفه في تصميم وتنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وفي تجربة دولية أخرى يديرها معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بالولايات المتحدة الأمريكية (معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أو معهد ماساتشوستس للتقانة: Massachusetts Institute of Technology)، أعلن المعهد عن تمويل بقيمة مليار دولار لإنشاء كلية جديدة تفتح المجال لخمسين وظيفة وللمهتمين بالذكاء



الاصطناعي بالدراسات العليا في مجالهم، لدمج وتوظيف الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وعلوم البيانات مع التخصصات الأكاديمية الأخرى.

وفي ذات السياق دخلت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم ( International Society for Technology in Education -iste) في شراكة مع جنرال موتورز (General Motors-GM) لتطوير منهج K-12 للذكاء الاصطناعي بهدف تحويل الطلبة من مستهلكين لتقنيات الذكاء الاصطناعي إلى مبتكرين لها ولمعالجة مشكلات العالم الحقيقي (ISTE,2018).

أما الصين فهي من الدول التي تسعى إلى أن تصبح رائدة عملياً في مجال الذكاء الاصطناعي ففي عام (2030)، فرضت تعلم علوم الحاسب والذكاء الاصطناعي على كل طلبة الثانوية، وأصدرت مؤخراً أول كتاب مدرسي متخصص بالذكاء الاصطناعي جنج (JING,2018).

وهكذا يتضح للباحثين من استعراض ما سبق، أن تعلم الذكاء الاصطناعي أصبح ضرورة من ضروريات العملية التعليمية؛ لما ستشهده تطبيقات الذكاء الاصطناعي من المزيد من التطور سواء على الناحية الحياتية أو الناحية العلمية التعليمية.

وقد سعت المؤسسات التعليمية والتربوية إلى إدخال الحاسوب وملحقاته في العملية التعليمية التعليمية، وتوظيفه في تطوير المعارف والقدرات والاتجاهات لدى الطلبة في مجال التكنولوجيا وأدواتها، وتحسين قدراتهم على أداء مهامهم بفاعلية وكفاءة في ظل ما تفرضه متطلبات العصر والاقتصاد الرقمي (المرادات، 2021). ويرى الباحثان أن اكتساب الطلبة لمهارات التفكير أحد أهم أهداف العملية التعليمية، والذي يمكن تنميته عبر تدريس عدة مباحث عدة، ومنها مبحث الذكاء الاصطناعي والذي يعتبر من أجد المباحث حالياً.

### المحور الثاني مهارات التفكير الحاسوبي

التفكير هو سلسلة من العمليات العقلية التي يتميز بها الإنسان عن سائر المخلوقات، والتي كُرم بها الإنسان واستحق بها أن يكون خليفة الله تعالى في أرضه. وعرف (النذير، 2000) التفكير بأنه عملية عقلية يوظف فيها الفرد خبراته وتجاربه السابقة وقدراته الذهنية لاستقصاء ما يقابله من مواقف أو مشكلات بغرض الوصول إلى نتائج وقرارات مألوفة أو غير مألوفة وتتطور هذه العملية بناءً على ما يتلقاه الفرد من تعليم أو تدريب. ويعتبر التفكير عنصراً مهماً في التكوين العقلي للإنسان، فهو يؤثر ويتأثر بالعمليات المعرفية كالإدراك والتصور والذاكرة، كما أنه يؤثر ويتأثر بجوانب الشخصية العاطفية والانفعالية والاجتماعية وغيرها. رزوقي وعبد الكريم (2015:29)

وقد لخص (جروان، 2014) خصائص التفكير بما يلي:

- التفكير سلوك هادف لا يحدث في فراغ أو بلا هدف.
- التفكير سلوك تطوري يزداد تعقيداً وهدفاً مع نمو الفرد وتراكم الخبرات.
- التفكير الفعّال هو الذي يستند إلى أفضل المعلومات الممكن توافرها، ويسترشد بالأساليب والاستراتيجيات الصحيحة.
- الكمال في التفكير أمر غير ممكن في الواقع، والتفكير الفعال غاية يمكن بلوغها بالتدريب والمران.

ولا شك بأن للتفكير أنواع يمكن تصنيفها في مجموعات وقد اهتم الباحثون بها لوضع برامج تدريبية توافق كل منها. وأحد أهم أنواع التفكير هو التفكير الحاسوبي الذي عرفته الرابطة الأمريكية لمعلمي علوم الحاسوب CSTA، بالتعاون مع الجمعية الدولية للتقنية في التعليم ISTE على أنه "عملية حل المشكلات، وتتضمن هذه العملية عددًا من العناصر التي من خلالها يتم صياغة المشكلة بطريقة تمكن من استخدام الحاسوب للمساعدة على حلها وتعميم الفائدة من عملية حل المشكلة، وتطبيق الحل على مجموعة أكبر من المشكلات" (CSTA & ISTE, 2011).

وعُرف أيضاً على أنه: "طريقة التفكير المستخدمة في تطوير حلول للمشكلات، بشكل يسمح في النهاية بمعالجة المعلومات، لتنفيذ هذه الحلول" (Curzon et al, 2019). ويؤكد بووث (Booth, 2013) على



ضرورة تنمية مهارات التفكير الحاسوبي وتحليل المشكلات وتجريدها، من خلال تقديم محتوى تعليمي يحتوي مفاهيم وأفكار تناسبها.

وباستقراء ما سبق تعرف الدراسة الحالية التفكير الحاسوبي بأنه مجموعة من مهارات التفكير والتي ينعكس اكتسابها على النواحي الاجتماعية والنفسية للمتعلم، من حيث اكتساب روح التعاون والتنافسية عند استخدام حل المشكلات، وتنمية ثقة المتعلم بنفسه عند قدرته على التحليل والتجريد، وهي المهارات التي تنتج من مهارة التعرف على الأنماط وأوجه الشبه والاختلاف.

### مهارات التفكير الحاسوبي:

يحتوي التفكير الحاسوبي على مهارات عدة منها ما أشار إليه ( Barr, V.S, 2011 ) وهي مهارة التفكير الخوارزمي **Algorithmic thinking** وهي طريقة لحل المشكلات الحاسوبية من خلال تحديد الخطوات اللازمة لكتابة تعليمات مرتبة وواضحة، ولتنفيذ عملية حاسوبية من خلال سلسلة من الخطوات المنظمة الواضحة لحل لمشكلة وصولاً إلى النتيجة. كما أوضح (Robles, G. 2015. 36) أن التجريد **Abstraction** عملية تكوين شيء ما يتسم بالبساطة من شيء آخر معقد وذلك من خلال عزل أو استبعاد التفاصيل غير وثيقة الصلة، وتعتبر مهارة التجريد من أهم عمليات التفكير الحاسوبي ، وذلك لأنها تهتم بالتخلص من التفاصيل غير المهمة للوصول إلى حل عام أو تمثيل نظام معقد بنموذج مبسط تصوري، وإن الاهتمام بمعرفة ما يعتبر مفيد من المعلومات وترك غير المفيد منها مهارة مهمة للطلاب، أما ( College Board, 2015 ) فأشار إلى أن **التقويم Evaluation** والذي يعد من مهارات التفكير الحاسوبي، حيث أنه يؤكد على فاعلية الحل الخوارزمي المقترح لحل المشكلة الحاسوبية وتقويم الخوارزميات في ضوء معايير متعددة أخرى مثل السرعة، وقلة تكلفة استخدام المصادر، ومدى سهولة استخدامها.

واعتبر (Barsriers, K, 2015) مهارة **تصحيح الأخطاء - Debugging** بأنها مهارة تتضمن تحديد الأخطاء في المنطق المتبع أو الأنشطة المنفذة، ومراجعة القواعد أو الاستراتيجيات المتبعة في الخوارزميات وتتضمن أيضاً التفكير الناقد الإجرائي، كما أعتبر أيضاً أن مهارة **التحليل والتفكيك Decomposition** بأنه طريقة للتفكير بشأن الأجزاء المكونة للمشكلات وحلها، وتفكيكها وتقويمها وتطويرها كل على حدة، وهو ما يساعد الطلبة على فهم ما تتضمنه الخوارزميات، والأنظمة الحاسوبية، كما يجعل المشكلات المعقدة أسهل في الحل، و يتضمن التحليل قدرة الطالب على تحديد الجوانب الهامة للمشكلة الحاسوبية والتركيز عليها، والقدرة على تقسيم المشكلة إلى مشكلات فرعية، والقدرة على تحديد العمليات الحاسوبية التي يمكن استخدامها في حل المشكلة، والتكامل بين هذه العمليات لتصميم الخوارزميات.

أما (College Board, 2015) فأشار إلى أن مهارة **تمييز الأنماط Pattern Recognition** فإنه يتم من خلال تجزئة البيانات وتوظيف المعلومات لاستنتاج الحلول، حيث يدرك الطلاب أن المهارات التي يتعلمونها في الدروس يمكن تطبيقها وإسقاطها كحلول ذات كفاءة في حياتهم اليومية،

ومما سبق يرى الباحثان أن مهارات التفكير الحاسوبي تعتبر مهارة هامة في عصر انتشار المعرفة وسيطرتها على كافة مناحي الحياة، كما أنها طريقة للتفكير تحتوي عدة مهارات فرعية يمكن تدريب الطلاب عليها من خلال عدة طرق وتطبيقات؛ ومنها على وجه الخصوص تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي أصبحت ساحة يتنافس فيها أغلب الدول في مجالات عدة ومنها مجال التعليم.

وبناءً على ما تقدم يمكن التوصل إلى أنه يمكن اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي بعدة طرق، منها تعلم الدروس التي تتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي وخوارزمياته وآلية عمله.

### الدراسات السابقة:

هناك عدة دراسات تناولت الذكاء الاصطناعي، والكثير من الدراسات ركزت على طرائق تنمية التفكير، منها ما يأتي:





قامت أبو شمالة (2013) بدراسة فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، ولتحقيق أهداف الدراسة، بنت اختباري التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي بعد تحليل محتوى وحدة أنظمة العد والترميز لتحديد المهارات الاستدلالية والمفاهيم التكنولوجية المتضمنة فيها، واستخدمت برنامج ذكي باستخدام الخلية العصبية الاصطناعية، وكانت عينة الدراسة مكونة من (59) طالبة، قُسمت إلى مجموعتين، إحداهما (27) طالبة درسوا باستخدام البرنامج الذكي، أما المجموعة الضابطة فتكونت من (32) طالبة درسوا بالطريقة الاعتيادية، وقد استخدمت المنهج التجريبي لذلك، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، كما توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاستدلالي، وتوجد فاعلية للتدريس عند مستوى (0.05) باستخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات المجموعة التجريبية. وفي دراسة عزمي وآخرون (2014) صُممت بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لمعرفة مدى فاعليتها في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب في الجانب المعرفي والأدائي، وباستخدام المنهج شبه التجريبي من نمط المجموعة الواحدة على (30) طالباً من طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بقنا، وأشارت نتائج الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح المجموعة التجريبية في الجانب الأدائي والمعرفي لدى الطلاب في حل مشكلات صيانة شبكات الحاسب.

وأجرى ابراهيم (2015) دراسة هدفت إلى الكشف عن مدى فاعلية نظام خبير قائم على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات التربية العملية المتنوعة التي تواجه المعلم أثناء التطبيق الميداني لمقرر التربية العملية بكلية التربية في جامعة قناة السويس، واستخدم المنهج شبه التجريبي، وطبق البحث على مجموعة تجريبية بلغ عددها (25) طالب وطالبة، ولتحقيق أهداف الدراسة، أعد نظام خبير على شبكة الإنترنت لحل مشكلات التربية العملية وفقاً لنظرية الاتصالية التعليمية المعرفية ونظرية برسن للتفكير، حيث استخدمت استبانة لتحديد المشكلات والصعوبات التي تواجه الطلبة المعلمين أثناء التطبيق الميداني، واستخدمت استبانة لتحديد خبراء المناهج وطرق التدريس المشرفين على توجيه طلبة التربية الميدانية بهدف الوصول إلى أكبر عدد من الحلول الممكنة والمناسبة لقائمة مشكلات التطبيق الميداني التي على أساسها تم بناء قاعدة حل المشكلات المعرفية، ومقياس مهارات حل المشكلات، ومقياس القدرة على اتخاذ القرار، وأظهرت نتائج الدراسة بأن النظام الخبير يتصف بالفاعلية في تنمية مهارات حل المشكلات وتنمية القدرة على اتخاذ القرار لدى الطلبة المعلمين المشاركين بالدراسة.

وهدف دراسة تشو وسونج (2016، Chu & Sung) إلى الكشف عن تأثير مدخل تدريجي مستند إلى الاستقصاء يعتمد على تقنية الواقع المعزز، ويستفيد من إمكانيات الذكاء الاصطناعي في مجال الوعي بالسياق، لتحسين قدرات تعلم مهارات البحث لدى طلاب المدارس العليا الذين يدرسون مقررات الجغرافيا، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي من خلال عينة مكونة من (60) طالباً في الصف الأول الثانوي موزعين على مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، وكانت أدوات الدراسة اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات ومقياس الدافعية واختبار القدرة على حل المشكلات، وقد بينت النتائج المستمدة من الدراسة فاعلية النظام المقترح في تنمية التحصيل الدراسي في الجغرافيا ومهارات حل المشكلات وتنمية الاتجاهات والدافعية لتعلم الجغرافيا.

تبحث الدراسة التي أجرتها أحمد (2017) في فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس الدروس الاجتماعية لتعزيز اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، استخدمت الدراسة منهجاً شبه تجريبياً وقسمت عينة الدراسة إلى مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة (بمستوى دلالة 0.05) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم في مستويات التذكر والفهم والتطبيق. وأظهرت نتائج الدراسة إلى أن تطبيق النظم الخبيرة كأداة تعليمية يمكن أن يكون له تأثير إيجابي على تطوير المهارات الاجتماعية والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وقد يكون للاستفادة من تكنولوجيا النظم الخبيرة في مجال التعليم تأثير إيجابي في تعزيز جودة تجربة التعلم وتطوير مهارات الطلاب.



هدفت دراسة أبو سويرح، أحمد إسماعيل سلام (2022) إلى تصميم وحدة إلكترونية مقترحة في الذكاء الاصطناعي، وقياس فاعليتها في تنمية مهارات برمجة تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة. واستخدمت الدراسة المنهج ما قبل التجريبي (تصميم المجموعة الواحدة) والمنهج الوصفي، حيث بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (31) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرسة العائشية الأساسية للبنات. واستخدمت بطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة كأداة للقياس. وقد استنتجت الدراسة قائمة مهارات البرمجة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، كما تم تصميم الوحدة الإلكترونية المقترحة وفق نموذج تصميم تعليمي مكوّن من (6) مراحل هي: التحليل، التصميم، الإنتاج، التجريب، التطبيق، التقييم. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ( $\alpha=0.01$ ) بين متوسطي درجات الطالبات قبلًا وبعديًا في بطاقة ملاحظة مهارات البرمجة لصالح التطبيق البعدي، ولتحديد حجم التأثير لتدريس الوحدة المقترحة في تنمية مهارات البرمجة، تم حساب إيتا تربيع ( $\eta^2$ ) لبطاقة الملاحظة وبلغ (0.99)؛ ما يدل على وجود تأثير كبير لتصميم الوحدة الإلكترونية المقترحة في "الذكاء الاصطناعي" في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي.

#### الدراسات المتعلقة بمهارات التفكير الحاسوبي:

قام جنج (jing ru qu, 2021) بدراسة لقياس تنمية التفكير الحاسوبي لدى الطلاب من خلال تفاعل الطلاب في بيئة التعلم في مجال الروبوتات، تمت الدراسة في مخيم صيفي بالصين لمدة (4) أسابيع، واستخدم المنهج شبه التجريبي والوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (40) طالبًا في المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج تحسّنًا في مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلبة مرتبًا مع الوقت الذي يقضيه الطلاب مع الروبوتات. وقد أجرى جارسيا-مونيز-روبيسيو وكالبيرو-جونزاليه (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso & Caballero Gonzale, 2019) دراسة الهدف منها تحديد أثر الروبوتات التعليمية في اكتساب طلاب رياض الأطفال مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة. وقد استخدم المنهج شبه التجريبي، تكونت العينة من (131) طفل منهم (67) في المجموعة الضابطة و(64) طفلًا في المجموعة الضابطة، في الحلقة الثانية من التعليم المبكر (بين 3 و6 سنوات) وجميعهم من مدرسة سالامانكا الإسبانية. وقيس التفكير الحاسوبي والبرمجة من خلال ثلاثة أبعاد: (الخوارزميات)، وتنفيذ التعليمات العملية، وتصحيح الأخطاء، باستخدام اختبار قبلي وبعدي. وقد تم تصميم برنامج التدخل المكون من 7 جلسات بالاعتماد على البرنامج المرجعي لدراسات الروبوتات المسمى "TangibleK"، باستخدام الأنشطة التي تستخدم موارد الروبوتات التعليمية، وقد استخدم اختبار مان-ويتني لمقارنة المتوسطات بسبب عدم تجانس التباين بين المجموعات، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي بين المجموعتين التجريبيّة والضابطة، لصالح الأطفال المشاركين في برنامج الروبوتات في الأبعاد الثلاثة.

قام الجراح وسيتان (2021)، بدراسة هدفت لتصميم برنامج تدريبي مستند إلى النظرية الاتصالية وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير المحوسب لدى طلبة المرحلة الثانوية، وبلغت عينة الدراسة (60) طالب وطالبة، توزعوا عشوائيًا على مجموعتين التجريبيّة تكونت من (30) طالبًا وطالبة، والمجموعة الضابطة من (30) طالبًا وطالبة، في مدرسة من مدارس العاصمة عمان، وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وذلك في العام 2019-2020، وقد صمم الباحثان لتحقيق أهداف الدراسة برنامج تدريبي مستند إلى النظرية الاتصالية تم تطبيقه على المجموعة التجريبيّة، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وقد تم تصميم اختبارا لمهارات التفكير المحوسب الأربعة: ( مهارة التفكير، مهارة تعرف الأنماط، مهارة التجريد، مهارة تصميم الخوارزميات)، وأشارت النتائج لوجود فروق ذات دلالة إحصائية، في تنمية مهارات التفكير المحوسب الأربعة كاملة لصالح أفراد المجموعة التجريبيّة، والتي تُعزى لتطبيق البرنامج التدريبي المستند لنظرية الاتصالية.

وقد صمم نوح ولي (Noh & Lee, 2020) دورة في برمجة الروبوت لطلاب المدارس الابتدائية واستقصيا فعالية البرنامج المقدم فيها باستخدام المنهج التجريبي لدراسة أثر البرنامج في تطوير مهارات التفكير الحاسوبي والإبداع. وكانت عينة الدراسة مكونة من (155) من طلاب المدارس الابتدائية الكورية في الصفين



الخامس والسادس، وقد تم استخدام مقياس بيبيراس لقياس التفكير الحاسوبي واختبار تورانس لقياس الإبداع. وأظهرت النتائج أن تدريس البرمجة باستخدام الروبوت حسن بشكل كبير التفكير الحاسوبي والإبداع، ولم يتحسن التفكير الحاسوبي بشكل ملحوظ في المجموعة التي أظهرت درجات عالية في البداية كما أظهرت تحسین مهارات الإبداع لدى الفتيات أكثر منه عند الأولاد.

وفي دراسة بارشيد والمحمدي (2022) للتعرف على مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. اتخذت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب تحليل المحتوى لتحقيق هدفی الدراسة. حيث تم إعداد بطاقة تحليل محتوى كأداة للدراسة، والتي تكونت من أربع مهارات رئيسية، وهي: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم. كما اشتملت الأداة على (30) مؤشر، وتم استخدام الأداة بعد التثبيت 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%)، وأخيراً مهارة التجريد التي انعدم توافرها في المحتوى. كما كشفت النتائج عن وجود أوجه متعددة من الخلط، 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.

### التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة والبحوث التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي ومهارات التفكير الحاسوبي، فقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في عدة أمور منها:

1. اختيار منهج الدراسة المستخدم، كدراسة الجراح وسيتان (2020)، ودراسة يونس (2016)، ودراسة ابراهيم (2015)، ودراسة أبو سويرح، أحمد إسماعيل سلام (2022).
2. أداة الدراسة، وهي اختبار مهارات التفكير الحاسوبي وتطويره وتحديد مجالاته كدراسة الجراح وسيتان (2020).
3. في بناء الإطار النظري للدراسة والاطلاع على المصادر، والتعرف على نوع المعالجات الإحصائية المناسبة للدراسة، والإفادة من تحديد أهداف البحث وصياغة أسئلته وإجراءاته.

وما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، بأنها أتت متزامنة مع الاتجاه الحديث للعملية التعليمية، لدمج مهارات التفكير الحاسوبي فيها، وأنها ركزت على تعريف الطالبات بتقنيات الذكاء الاصطناعي وكيفية عملها. واختلفت في طريقة بناء البرنامج التعليمي المقترح في الذكاء الاصطناعي، وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

### منهج الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، والإجابة عن أسئلتها، اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، تصميم ما قبل التجريبي مجموعة واحدة قياس قبلي وبعدي، والذي يُعد من أكثر المناهج ملاءمة للدراسة الحالية.

### أفراد الدراسة

تم اختيار المدارس الخاصة في محافظة العاصمة عمان بطريقة متيسرة واختيار شعبة من طالبات الصف الأول ثانوي كعينة عشوائية، وكان حجم العينة (25) طالبة، في الفصل الدراسي الثاني من العام 2022/2023،



## أدوات الدراسة

أعد لجمع البيانات في هذه الدراسة اختبار مهارات التفكير الحاسوبي، ثم تعرضت المشاركات للمتغير المستقل وهو البرنامج التعليمي المقترح في الذكاء الاصطناعي، وذلك طيلة (8) أسابيع من الفصل الدراسي الثاني من العام 2022-2023، بواقع (3) حصص صفية أسبوعياً وكان زمن كل حصة (40) دقيقة، وبعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التعليمي قامت الباحثة بالتطبيق البعدي لأداة الدراسة.

## أولاً: إعداد البرنامج التعليمي

بعد الاطلاع على الأدب النظري فيما يخص مفهوم وتقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، قام الباحثان ببناء البرنامج التعليمي، وذلك باختيار الأهداف العامة والخاصة للبرنامج والمحتوي ضمن المجالات التالية: (مفهوم الذكاء الاصطناعي- أهمية وخصائصه- تطوره التاريخي- أنواعه- تطبيقاته- فوائده المستقبلية- أخلاقياته- محددات استخدامه- المهن المستقبلية المتعلقة به). وأعدت جلسات تعليمية تشمل (24) جلسة تعليمية بواقع (40) دقيقة للجلسة موزعة على (8) أسابيع لتحقيق الأهداف المعرفية والوجدانية والمهارية. ثم اختير أدوات التدريس والمصادر التعليمية المناسبة والمتطلبات اللازمة من أدوات ومختبرات وبرمجيات. وتحديد الأنشطة والطرائق المناسبة لتحقيق الأهداف ومنها (أوراق عمل- مقاطع فيديو- تطبيقات عملية في مختبر الروبوت- المنصة التعليمية لبرمجة الروبوت (Mblock) - روبوت سبايكي Spike- اردوينو ARDUINO- منصات تعليمية لتعلم الآلة.. استخدام أدوات التقويم المناسبة (اختبارات الكترونية -اختبارات شفوية- قوائم رصد).

**صدق البرنامج التعليمي:** عُرض ما سبق على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص بمجال المناهج والذكاء الاصطناعي وعلوم الحاسوب لإبداء الرأي، ثم أجريت التعديلات الموصى بها.

## ثانياً: اختبار مهارات التفكير الحاسوبي

تم الاطلاع على الأدب النظري الخاص بإعداد الاختبارات الخاصة بمهارات التفكير الحاسوبية والإفادة منه في إعداد الاختبار، اشتمل الاختبار في صورته النهائية على (9) أسئلة من نمط الاختبار المقالى محتوية على فروع، وتوزعت أسئلته على المجالات الآتية: (التجريد- التحليل- التصميم الخوارزمي- التقويم- التعرف على الأنماط- تصحيح الأخطاء).

## صدق اختبار المهارات

تم التحقق من الصدق الظاهري لفقرات الاختبار بصورته الأولية، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية الحكومية والخاصة، وذلك لإبداء الرأي لمدى ملاءمتها لقياس ما وضعت لأجله، وبمدى وضوح الأسئلة وملاءمتها وسلامتها اللغوية والعلمية، ومن خلال ملاحظاتهم واقتراحاتهم، تم إجراء التعديلات؛ حيث تم اعتماد ما أجمع عليه أكثر من المحكمين، وبناءً عليه تم حذف أو تعديل عدد من الفقرات أو إعادة صياغتها.

## - صدق البناء لفقرات الأداة:

حيث باستخدام برنامج (SPSS) تم تحليل استجابات مجموعة من خارج عينة الدراسة مكونة من (28) لحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، وتم اعتماد النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة خاطئة كعامل صعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، بينما حسب معامل التمييز لكل فقرة في صورة ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية وجدول (1) - يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.



## جدول (1) - معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات.

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.67	0.53*
2	0.27	0.84**
3	0.35	0.73**
4	0.52	0.67**
5	0.40	0.54*
6	0.36	0.78**
7	0.40	0.48*
8	0.30	0.47*
9	0.32	0.69**

\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05).

\*\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.01).

يلاحظ من جدول 1 أنّ معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (0.27-0.67)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.47-0.84). وبناءً على ما أشار إليه عودة (2010) للمدى المقبول لصعوبة الفقرة والذي يتراوح بين (0.20-0.80)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، حيث أن الفقرة تعتبر جيدة إذا كان معامل تمييزها أعلى من (0.39)، ومقبولة وينصح بتحسينها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (0.20-0.39)، وضعيفة وينصح بحذفها إذا كان معامل تمييزه يتراوح بين (صفر-0.19)، وسالبة التمييز يجب حذفها، وعليه فلم يتم حذف أي من الفقرات بناءً على معامل الصعوبة أو معامل التمييز.

## ثبات اختبار المهارات

للتأكد من ثبات الاختبار، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق الاختبار، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكونة من (28) طالبة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذ بلغ (0.79) للاختبار واعتبرت هذه القيمة ملائمة لغايات هذه الدراسة.

## إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة أتبعت الإجراءات الآتية:

- 1- الحصول على الموافقات اللازمة وكتب تسهيل المهمة لتطبيق البرنامج التعليمي.
- 2- تحديد المحتوى التعليمي لبناء البرنامج التعليمي، من خلال الاطلاع على الاطار العام لمبحث الحاسوب للمناهج الأردنية ومناهج الحاسوب في بعض الدول العربية، والأدب التربوي الخاص بالذكاء الاصطناعي.
- 3- إعداد البرنامج التعليمي للذكاء الاصطناعي.
- 4- إعداد الاختبار الخاص بمهارات التفكير الحاسوبي والتحقق من صدقه وثباته.
- 5- اختيار أفراد الدراسة بطريقة عشوائية.
- 6- تطبيق اختبار مهارات التفكير الحاسوبي قبل البدء بتطبيق البرنامج التعليمي.
- 7- تدريس البرنامج التعليمي.
- 8- تطبيق الاختبار البعدي لمهارات التفكير الحاسوبي على أفراد الدراسة.
- 9- تحليل البيانات والحصول على نتائج الدراسة وتفسيرها وتقديم التوصيات.



**متغيرات الدراسة (المتغير المستقل - المتغير التابع):**  
اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:  
أ- المتغير المستقل وهو طريقة التدريس: البرنامج التعليمي.  
ب- المتغير التابع: مهارات التفكير الحاسوبي.  
المعالجة والأساليب الإحصائية المستخدمة: استخدم برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات ومعالجتها.

### المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة استخدمت الأساليب الإحصائية الآتية:  
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات للاختبار القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير الحاسوبي.

- اختبار (ت) للبيانات المترابطة.

### نتائج الدراسة

نص السؤال: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسطات الأداء القبلي والبعدي لعينة الدراسة في مهارات التفكير الحاسوبي تعزى لتطبيق البرنامج التعليمي؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات عينة الدراسة في مهارات التفكير الحاسوبي حسب متغير البرنامج التعليمي، ولبيان الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت" للبيانات المترابطة، والجداول أدناه توضح ذلك.

جدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" لأثر البرنامج التعليمي على عينة الدراسة في مهارات التفكير الحاسوبي

الدلالة الإحصائية	درجات الحرية	قيمة "ت"	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	التطبيق	
.000	24	-4.471	2.840	5.88	25	قبلي	التفكير الخوارزمي
			2.227	7.78	25	بعدي	
.227	24	-1.239	2.491	4.82	25	قبلي	التحليل
			1.688	5.34	25	بعدي	
.000	24	-5.087	1.252	3.25	25	قبلي	تجريد
			.736	4.39	25	بعدي	
.394	24	-.868	2.028	2.94	25	قبلي	تقويم
			1.407	3.30	25	بعدي	
.356	24	-.941	1.778	2.92	25	قبلي	تصحيح الأخطاء
			1.100	3.28	25	بعدي	
.365	24	-.923	1.000	3.20	25	قبلي	التعرف على الأنماط
			1.121	3.44	25	بعدي	
.001	24	-3.981	7.820	23.01	25	قبلي	المهارات ككل
			5.403	27.53	25	بعدي	



يُتَبَيَّن من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $a=0.05$ ) في الدرجة الكلية للاختبار، وبمستوى دلالة (.001) كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $a=0.05$ ) في جميع المهارات، باستثناء مهارة التفكير الخوارزمي والذي كان بلغ مستوى الدلالة لها (.000)، ومهارة التجريد والذي بلغ مستوى الدلالة لها (.000). وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي، تعزى لأثر البرنامج التعليمي.

### تفسير النتائج ومناقشتها

ويمكن تفسير التحسن في الدرجة الكلية لمهارات التفكير الحاسوبي للبرنامج التعليمي للذكاء الاصطناعي المُعد في هذه الدراسة، حيث أن دراسة وفهم الذكاء الاصطناعي يتطلب وجود مهارات التفكير الحاسوبي، والتي منها مهارات التفكير الخوارزمي ومهارة التجريد والتي لوحظ التحسن الواضح فيهما، وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء في دراسة كل من سيتان والجراح (2021) والتي أشارت إلى تحسن مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلبة، ودراسة جارسيا-مونيز-روبيسيو وكالبيرو-جونزاليه (García-Valcárcel-Muñoz-Repiso & Caballero Gonzale, 2019)

أما السبب في عدم ظهور تحسن ملحوظ في بعض المجالات (التحليل، التقويم، تصحيح الأخطاء، التعرف على الأنماط)، فيعزى إلى تداخل تطبيق البرنامج التعليمي عدة صعوبات ومتغيرات دخيلة أثرت في النتائج منها: البعد المعرفي لعينة الدراسة، فنظراً لعدم وجود تعلم سابق لدى العينة المشاركة بمحتوى البرنامج التعليمي، ولأن مهارات التفكير الحاسوبي مصنفة حسب هرم بلوم المعرفي (1956) في قمة الهرم فتحتاج هذه المهارات فترة زمنية أطول من وقت البرنامج لتنميتها، وبالتالي أدى ذلك لعدم ظهور أثر واضح في هذه المهارات.

### التوصيات

- في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، توصي فإن الدراسة توصي:
- 1- القائمين على مناهج الحاسوب بضرورة تضمين المناهج الدراسية لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
  - 2- إعداد المعلمين بطريقة تؤهلهم لتصميم برامج تعليمية لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلبة في جميع المراحل التعليمية.
  - 3- إثراء المناهج الدراسية في مختلف المراحل الدراسية والأنشطة التربوية التي تساعد على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي.
  - 4- تنوع أساليب التدريس والاستعانة بتقنيات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تعليم المناهج ومادة الحاسوب على وجه الخصوص.

### المراجع

1. ابراهيم، أسامة (2015). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. جمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 25(1): 241- 297.
2. أبو شمالة، رشا (2013). فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الأزهر، غزة.
3. أبو سويرج، أحمد (2022). فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في "الذكاء الاصطناعي" لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظة غزة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 30(5) غزة: الجامعة الإسلامية بغزة. شؤون البحث العلمي والدراسات العليا.
4. الأسطل، محمود وعقل، مجدي والأغا، إياد (2021). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29: 743- 772. فلسطين.
5. أحمد، أمال (2017). فاعلية استخدام النظم الخبيرة في تدريس الدراسات الاجتماعية على اكتساب المفاهيم وتنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج، سوهاج، مصر.



6. بارشيد، دارين والمحمدي، نجوى (2022). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. مجلة المناهج وطرق التدريس 1(7)، 23-44. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.E150222>
7. جاد، عزمي ومبارز، منال ومحمد، اسماعيل (2014). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، 235-279، جمهورية مصر العربية.
8. جروان، فتحي (2014). الموهبة والتفوق والإبداع، دار الفكر للنشر والتوزيع: عمان.
9. الجريوي، سهام (2020). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والتحصيل الدراسي في العلوم لدي تلميذات المرحلة المتوسطة. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 9ع، 261 - 289. استرجع بتاريخ (2022-12-25) من <http://search.mandumah.com/Record/1139300>
10. حمادي، حسين ومحمد، فايق (2020). التفكير الحاسوبي لدى طلبة الجامعات. مجلة العلوم الانسانية، 27(4) استرجع بتاريخ (2022-12-25) من <http://search.mandumah.com/Record/1176009>
11. الحسيني، أسامة (2002). لغة لوجو: ابن سين، الرياض، ط1.
12. حسن سلمان المشهراوي. (2020). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بـفلسطين. 1(15) Hebron University Research Journal (Humanities), 15(1).
13. الدهشان، جمال (2020). برامج إعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، المجلة التربوية 68: 3153-3199.
14. دائرة الاحصاءات العامة (2022). تقرير الربع الثاني حول معدل البطالة في المملكة للربع الثاني من عام 2022. استرجع بتاريخ 2022-12-25 من [http://dosweb.dos.gov.jo/ar/unemployment\\_q22022](http://dosweb.dos.gov.jo/ar/unemployment_q22022)
15. الربيع، رناد والصالح، ندى (2022). الروبوت التعليمي ومهارات التفكير الإبداعي. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل - العلوم الإنسانية والإدارية، مج 23، ع2، 9 - 17. استرجع بتاريخ (2022-12-25) من <http://search.mandumah.com/Record/1315853>
16. رزوقي، رعد وسهي، عبد الكريم (2015). التفكير وأمطه، ط1، دار المسيرة: عمان.
17. السوالمه، إيناس محمد عبدالرحمن، و السعيد، خليل محمود سعيد (2022). فاعلية تطبيق مبني على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير المنطقي والدافعية نحو تعلم مادة الحاسوب لدى طلبة الصف الثامن الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان. استرجع بتاريخ (2022-12-220) من <http://search.mandumah.com/Record/1328035>
18. سيتان، وائل وعبد المهدي الجراح (2021). تصميم برنامج تدريبي مستند إلى النظرية الاتصالية، وقياس أثره في مهارات التفكير المحوسب. مجلة العلوم التربوية. 48(4).
19. شواب، كلاوس. (2019). تشكيل الثورة الصناعية الرابعة. مجلة فكر، ع25، 138 - 139. استرجع من <http://search.mandumah.com/Record/950101>
20. علي، محمد (2011). موسوعة المصطلحات التربوية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة: عمان.
21. مجدي سعيد عقل، & شيماء عبده صيام. (2021). تطوير نموذج قائم على مهارات التفكير الحاسوبي للتغلب على صعوبات توظيف التكنولوجيا لدى معلمي المرحلة الأساسية. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 29(4).
22. موسى، عبدالله و أحمد بلال (2019) الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر. القاهرة دار الكتب المصرية، المجموعة العربية للتدريب والنشر ط1.
23. المرادات أسامة أحمد. (2021). أثر الدورات الحاسوبية في تنمية مهارات المعلمين التكنولوجية من وجهة نظر معلمي مدارس الأغوار الجنوبية. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 107-123، 5(46)
24. Bush, V. (1945). As We May Think. The Atlantic Monthly. Retrieved from <https://www.w3.org/History/1945/vbush/vbush.shtml>.
25. barsriers, K (2015) Searching for computer science: Access and barriers in U.S. K-12 education. Retrieved from. Retrieved July, 2023, from [https://services.google.com/fh/files/misc/searching-for-computerscience\\_report](https://services.google.com/fh/files/misc/searching-for-computerscience_report).





26. Chu, H. C., & Sung, Y. H. (2016, July). A Context-Aware Progressive Inquiry-Based Augmented Reality System to Improving Students' Investigation Learning Abilities for High School Geography Courses. In 2016 5th IIAI International Congress on advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (pp. 353-356). IEEE Conference (FIE), Erie, PA. 1-9, p doi:10.1109/FIE.2016.7757570.
27. Curzon, P., T. B., Jane Waite, Mark Dorling. (2019). Computational Thinking. In A. V. R. Sally A. Fincher (Ed.), *The Cambridge Handbook of Computing Education Research* (Cambridge Handbooks in Psychology, Cambridge University Press. 513-546.
28. CSTA & ISTE. (2011). Operational definition of computational thinking for K-12 education.
29. Florea, A. M., & Radu, S., (2019). Artificial Intelligence and Education. 22nd International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), 2019, pp. 381- 382, doi: 0.1109/CSCS.2019.00069
30. Google for Education. (2022). Exploring Computational Thinking. Retrieved from <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>.
31. College Board. (2015). AP computer science principles draft curriculum framework. Retrieved from <https://advancesinap.curriculumframework.com>, 26 May, 2023
32. Cortina, T. J (2016) Big Data Jobs Index Retrieved. Retrieved MAY 21, 2019, from <https://icrunchdatanews.com>
33. Lee, I., F. Martin, J. Denner, B. Coulter, W. Allan, J. Erickson, J. Malyn-Smith. (2011). Computational thinking for youth in practice, *Acm Inroads* 2 (1), 32-37.
34. Jing, M. (2018). China looks to school kids to win the global AI race. *South China Morning Post*. Retrieved 20 Nov 2022 from: <https://www.scmp.com/tech/china-tech/article/2144396/china-looks-school-kids-win-global-ai-race>.
35. Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. *IEEE Frontiers in Education*.
36. Merriam-Webster.com Dictionary, Merriam-Webster, Retrieved from, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/artificial%20intelligence>. Accessed 24 Dec. 2022.
37. Muñoz-Repiso, A. G. V., & González, Y. A. C. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (59), 63-72.
38. Noh, J., & Lee, J. (2020). Effects of robotics programming on the computational thinking and creativity of elementary school students. *Educational technology research and development*, 68, 463-484.
39. Selby, Cynthia. (2014). How can the teaching of programming be used to enhance computational thinking skills, Retrieved from <https://eprints.soton.ac.uk/366256/> Thesis · April 2014.
41. Wing, J.M. (2010). *Computational Thinking: What and Why?* The Link magazine (Carnegie Mellon University), Spring.