فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية

أ. محمد أحمد عبد المقصود اسماعيل

معلم أول فيزياء – طالب ماجستير بقسم تكنولوجيا التعليم

أ.د/ إبراهيم أحمد السيد عطية
أستاذ المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم المتفرغ
كلية التربية - جامعة الزقازيق

د/ رشا نبيل سعد إبراهيم صالحة
مدرس المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة الزقازيق

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي التعرف على **فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية** ، واعتمد البحث علي المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٧٠) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين إحداهما تجريبية قوامها (٣٥) طالبة، والأخري ضابطة (٣٥) طالبة، وقد تمثلت مادة المعالجة التجريبية للبحث في: برنامج إلكتروني قائم على الذكاء الاصطناعي، أما أدوات البحث فقد تمثلت في: اختبار معرفي لقياس مستوى اكتساب الطلاب المعلومات العلمية في بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوى، وبطاقة لملاحظة بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي، تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، ثم تم دراسة الوحدة محل التجريب بالطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة، بينما درست المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي، ثم طبقت أدوات البحث بعدياً، وتم تحليل البيانات وإجراء

المعالجات الإحصائية المناسبة، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات الطالبات بالمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي، وبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات الطالبات بالمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وقد أوصي البحث بضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي – الذكاء الاصطناعي – الحاسب الآلي – المرحلة الثانوية – مهارات البرمجة.

" The Effectiveness of Using Artificial Intelligence Applications in Developing Some Programming Skills in the Computer Course for Secondary School Students "

Abstract:

The purpose of the present study was to investigate The effectiveness of using artificial intelligence applications in developing some programming skills in the computer course for secondary school students. The study adopted the experimental and analytical descriptive design. The study sample consisted of (70) female students which was divided into two groups; the experimental group (35) female students and the control group (35) female students. the experimental treatment tool for research was: An electronic program based on artificial intelligence, the research tools were: a cognitive test to measure the level of students acquiring scientific information in some computer skills for second-grade high school students, a note card to observe some computer-based skills, The experimental group was taught through program based on artificial intelligence while the control group was taught through the traditional teaching methods then

the tools of the study were post- administered. The data was analysed, and appropriate statistical analyses were conducted. The results of the study showed that were statistically significant differences between the mean scores of the study sample in their performance in the pre and post administration of some programming skills test favoring the post administration. It was recommended that there is a need to pay attention to use programs based on artificial intelligence in the development of programming skills in high school students. and to conduct training courses for female teachers for training them on how to teach by using programs based on artificial intelligence.

Keywords: Smart programs - Artificial Intelligence - Computers - Secondary stage - programming skills.

مقدمة:

يشهد العالم تطوراً مضطرداً فى شتى المجالات نتيجة للتكنولوجيا المتقدمة، والتي أصبحت من خصائص العصر الذى نعيش فيه، وأثر ذلك على حياتنا الفكرية، والثقافية، وتأثر بها أسلوب الحياة، وكان للتعليم الحظ الأوفر من هذا التأثير فأصبحت التقنية تشكل تحدياً كبيراً للمدرسة وفلسفتها وللتربية عامة، مما دفع رجال الفكر إلى إعادة النظر أمام هذا الانفجار المعلوماتى والتكنولوجى فى توسيع عرض الاستفادة من هذه المتغيرات، وتبنى أكبر قدر من هذه المستحدثات والبحث عن أفضل الطرق والأساليب التي من شأنها أن تحقق للمتعلم النمو الشامل والمتكامل.

ويلعب التعليم الإلكتروني في ظل جائحة كورونا دوراً بالغ الأهمية، فمنذ إعلان حالة الطوارئ لمواجهة هذا الوضع المفاجئ؛ وأصبح نظام التعليم الإلكتروني عن بُعد عبر شبكات الإنترنت أداة رئيسية تساعد المعلم على توجيه المادة العلمية للطالب، وقد أدى ذلك إلى تغير جذري في نظام العملية التعليمية (محمود، ٢٠٢٠)[١].

(١) اتبع الباحث في التوثيق والإسناد المرجعي نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA الإصدار السابع.

وتعتمد تكنولوجيات التعليم الذكية على استخدام وتطبيق مفاهيم ونظريات كل من علم الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence Science Technology وعلوم الإدراك المعرفية Cognitive Science، فالتزاوج بين علوم الذكاء الاصطناعي وعلوم الإدراك المعرفي يؤدى بالتبعية إلى تصميم وإنتاج نظم تعليمية من نوع جديد تتميز بالذكاء لها صفات وقدرات تقترب من سلوك الإنسان البشرى، حيث إنها تساعد الطلاب على التعلم بطريقة أفضل وأسرع من الأجيال السابقة للبرمجيات التعليمية التقليدية (Chassignol et al., 2018).

وفي هذا الصدد أشار يانج .Yang et al (2021) أنه ينبغي التركيز على الطرق التي تمكننا من استخدامه في عمل برامج تعليمية جاهزة ذكية، تهدف إلى تحسين جودة عملية التعلم، وتُمكن المعلمين من الوقوف على المشاكل التي يعاني منها الطلاب، وتساعدهم على تخصيص المحتوى التعليمي وفقاً لمستوى فهم الطلاب.

وذكر يونج وجو Ouyang & Jiao (2021) أن أدوات الذكاء الاصطناعي قد تطور بشكل كبير في السنوات الأخيرة، ومن هذه الأدوات:

- تمثيل المعرفة Knowledge Representation (KR).
- الاستدلال القائم علي الحالة Case Based (CBR) Reasoning.
- معالجة اللغة الطبيعية Natural Language (NLP) Processing.
- نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring (ITS) Systems.
- أدوات تأليف برامج نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring Systems .Authoring Shells

-التعلم من خلال الذكاء الاصطناعي الموزع Distributed Artificial .Intelligence (DAI)

-الروبوتات التعليمية teaching robots.

-الشبكات العصبية artificial neural networks والتعلم العميق deep learning.

ويشير محمود (٢٠٢٠) إلى الفروق الجوهرية بين برامج الذكاء الاصطناعي والبرامج التقليدية حيث أن طبيعة المدخلات فى البرامج التقليدية يجب أن تكون واضحة كما أن مسار البرنامج محدد من قبل بواسطة المبرمج، ولا يمكن تغير مسار البرنامج، لذلك فإن المسار يكون موحداً على جميع الطلبة باختلاف مستوياتهم، كما أن البرامج تعتمد فى تركيبها على قواعد البيانات الثابتة.

أما البرامج التى تعتمد على الذكاء الاصطناعى فإن مسار البرنامج يتغير من طالب إلى آخر حسب قدراته ونقاط القوة والضعف لديه، ويقوم البرنامج بتسجيل بيانات الطالب والأخطاء والمستوى الذى وصل إليه، وتختلف الأنشطة المقدمة للطالب حسب قدرات الطالب وتعتمد هذه البرامج على قواعد المعرفة المنفصلة عن آلة الاستدلال مما يجعلها قابلة للتطوير والتعديل .

وقد ذكر تانج وآخرون .Tang et al (2021) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي جعلت أجهزة الحاسب الآلي من مجرد أجهزة حسابية تقوم بالعمليات الحسابية، أو تخزين المعلومات إلى أجهزة لديها القدرة على تحليل البيئة المحيطة بها، وتعديل سلوكها حسب المواقف الجديدة بدرجة معينة من الاستقلالية.

وفي ضوء ما سبق تتميز أنظمة الذكاء الاصطناعي بقدراتها الكبيرة على تخزين بيانات ضخمة، تقوم بتجميعها من مصادر مختلفة ثم تقوم بتحليل هذه البيانات واستخدام نتائج هذا التحليل في تخصيص عملية التعلم لكل طالب، وتقديم التغذية الراجعة له أثناء عملية التعلم، كما يساعد على علاج أوجه القصور لدى كل طالب وتدعيم نقاط القوة (Ara et al., 2021).

وأضاف أوك وآخرون .Owec et al (2021) أن برامج الذكاء الاصطناعي تمتاز بقدرتها على التعامل مع المعلومات الناقصة أثناء حل المشكلة حيث يمكنها التنبؤ بالمعلومات غير المتوفرة، ويمكنها اختيار طريقة معينة لحل المشكلة، مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة إذا اتضح أن الطريقة الجديدة تؤدي إلى حل أسرع وأدق.

ومن الدراسات التي أظهرت أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعلم دراسة عبد اللطيف وآخرين (٢٠٢٠) والتي هدفت إلى قياس فاعلية النظام التدريسي القائم على الذكاء الإصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، والتي أظهرت وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث لصالح المجموعة التجريبية، وهو ما يؤكد على أهمية دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

وكذلك دراسة النجار وحبيب (٢٠٢١) والتي هدفت إلى تصميم برنامج ذكاء اصطناعي قائم على روبوتات الدردشة وأسلوب التعلم (بصري – حركي) ببيئة تدريب إلكتروني وقياس أثره على تنمية مهارات استخدام نظم إدارة التعلم الإلكتروني لدى معلمي الحلقة الإعدادية والتي توصلت لوجود أثر إيجابي لاستخدام برنامج الذكاء الإصطناعي القائم على روبوتات الدردشة في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات استخدام نظم إدارة التعلم الإلكتروني.

وكذلك دراسة بدماير وآخرين .Buddemeyer et al (2021) والتي هدفت إلى مساعدة الأطفال في سن المدرسة المتوسطة على تعلم التفكير الحسابي، وذلك من خلال المحادثة مع وكيل اجتماعي ذكي، حيث يتم تجسيد الوكيل كشخصية روبوت يتفاعل مع المتعلمين لفظياً أو جسدياً أو كلاهما، وقد أظهرت الدراسة التأثير الإيجابي لاستخدام الروبوت على تعلم الأطفال حيث يسمح لهم بالحصول على تفاعل طبيعي زاد من الدافعية نحو استخدام التكنولوجيا في التعلم.

ودراسة يان وآخرين .Yuan et al (2021) والتي هدفت إلى دراسة أثر تطوير دورات تفاعلية لتنميه مهارة صيانة الطائرات تعتمد على روبوت المحادثة القائمة على الذكاء الاصطناعي، والتي توصلت إلى وجود فروق بين المجموعة التجريبية التي تم تدريبها باستخدام روبوتات المحادثة القائمة على الذكاء الاصطناعي، والمجموعة الضابطة التي تدربت بالطرق التقليدية لصالح المجموعة التجريبية.

ودراسة بلاسداك وآخرين .Pallathadka et al (2021) التي هدفت إلى دراسة تأثير استخدام التعلم الآلي كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بأداء الطلاب، واستخراج معلومات مفيدة حول خصائص الطلاب التعليمية مما يساعد كلٌ من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس على نقل أدائهم إلى المستوى التالي، وقد أظهرت الدراسة أن استخدام التعلّم الآلي قد ساعد بدرجة كبيرة على التنبؤ المبكر بمستوى الطلاب مما ساعد المؤسسات التعليمية على توفير برامج إضافية لرفع مستوى الطلاب ضعاف ومتوسطي المستوى.

وفي ضوء ما سبق، يتضح أن استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي في عملية التعليم والتعلم من أكثر الاتجاهات الحديثة إقبالاً في مجال تقنيات التعليم المساعدة، وقد اتجهت وزارة التربية والتعليم مؤخراً إلى استخدام الكتب الإلكترونية في العملية التعليمية، وتم توفير مناهج الحاسب الآلي لجميع المراحل في صورة كتب إلكترونية، وتم التوسع في استخدام الكتب الالكترونية والتقليل من الكتب المطبوعة في المرحلة الثانوية كما سبق الإشارة إليه من قبل.

كذلك يعتبر تعلم الحاسب الآلي بشكل عام من أكثر المقررات أهمية في الوقت الحالي حيث دفع العديد من الدول والهيئات التعليمية إلى تشجيع الطلاب على دراسة الحاسب الآلي عن طريق المنح التعليمية المجانية، وتوفير فرص العمل للمتميزين من الطلاب، وكذلك الجوائز النقدية.

وقد تزايد الاهتمام بدراسة الحاسب الآلي بشكل عام وبمهارات البر مجة بشكل خاص في السنوات الأخيرة؛ وذلك بسبب نمو الطلب في أسواق العمل المرتبطة

بالتكنولوجيا، وكذلك لأن مهارات استخدام الحاسب الآلي أصبح جزءاً لا يتجزأ من معظم التخصصات الفرعية من العلوم الأخرى مثل الطب، والهندسة، والرياضيات، والتجارة، والزراعة، وغيرها من المجالات (Chiu, 2019).

ووفقاً لذلك أشار سوبرال Sobral (2021) إلى أن تعلم الحاسب الآلي يساعد على زيادة القدرات الإبداعية لدى الطالب حيث تنقل الطالب من مستخدم للتكنولوجيا إلى مشارك فيها، فهي تزيد لديه الرغبة في معرفة كيفية عمل البرامج، وتحليل الأكواد الخاصة بها، وتعديلها مما يساعد على زيادة قدرته على الإبداع، وتؤدي لزيادة ثقته بنفسه عندما يرى البرنامج الذي قام ببرمجته يعمل على الشاشة.

ومن الدراسات التي اهتمت بتعليم مهارات استخدام الحاسب الآلي دراسة حبيب وآخرون (٢٠٢٠) التي أظهرت فاعلية بيئتي التعلم التكيفية بنمطي الدعم الموجز والتفصيلي في تنمية الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ودراسة القحطاني (٢٠٢١) والتي أظهرت التأثير الإيجابي للغة سكراتش على إكتساب الطالبات المهارات البرمجية، والتي أوصت بضرورة إعادة النظر في تدريس لغة سكراتش للطلاب في بداية المرحلة المتوسطة.

ودراسة برعي وآخرون (٢٠٢١) والتي أظهرت التأثير إيجابي للبرنامج على تنمية بعض مهارات البرمجة بلغة الفيجوال بيسك VB.net باستخدام برنامج قائم على تقنيات الويب 2.0، ودراسة البيطار (٢٠٢١) والتي أظهرت التأثير الإيجابي لاستراتيجية الويب كويست في تنمية بعض مهارات برنامج Scratch ضمن مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الفصل الدراسي الثاني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ودراسة جوده وآخرون (٢٠٢١) والتي أظهرت التأثير الإيجابي لاستخدام الإنفوجرافيك المتفاعل (ثابت/متحرك) مع أساليب التعلم (كلي/تتابعي)، وبيئات

التعلم الإلكترونية التكيفية في العملية التعليمية والتحصيل المعرفي، والأداء المهاري للبرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

في ضوء ما سبق يتضح مدى أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى لإنتاج جيل جديد من البرامج الإلكترونية الذكية التى يتغير فيها أجزاء من المحتوى والأنشطة على حسب المتعلم، ونمط التعلم المناسب له، كما تقدم له التغذية الراجعة أثناء حل التدريبات بشكل فورى مما قد يساهم فى تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي، ورفع المستوى التعليمي لدى الطلاب.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف وتدني مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية ولدراسة المشكلة الحالية وضع الباحث السؤال الرئيس التالي: **"ما فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟".**

أسئلة البحث:

وتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة التالية: -

١. ما مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية ؟
٢. ما صورة البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية ؟
٣. ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى: -

١ - التعرُّف على فاعلية استخدام البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تنمية التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٢ - التعرُّف على فاعلية استخدام البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعى على مستوى المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي بالنسبة لطلاب المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث فيما يلى: -

١ - **بالنسبة للباحثين والقائمين على تأليف الكتب الدراسية:**

أ- تُوجه الدراسة الباحثين، والقائمين على تأليف الكتب الدراسية إلى أهمية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

ب- تقدم الدراسة برنامجاً قائماً على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ج- تقدم الدراسة بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات البرمجة لطلاب المرحلة الثانوية.

د- تقدم الدراسة برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي يمكن الاستفادة منه في تقديم برامج مماثلة.

٢ - **بالنسبة للمعلمين:**

أ -قد تساعد المعلمين على تحسين وتطوير قدرات الطلاب في البرمجة باستخدام الحاسب الآلي.

ب -قد تفيد المعلمين بما تقدمه من قائمة بالمهارات المطلوبة للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣ - **بالنسبة للطالب:**

أ- قد تفيد الطالب في التغلب على صعوبات دراسة البرمجة بمقرر الحاسب الآلي.

ب- تساعد الطلاب على تنمية مهارة التعلم الذاتي باستخدام البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي.

ج- تساعد الطلاب على تنمية مهارات التعلم الإلكتروني.

د- قد يفيد الطلاب في زيادة الدافعية نحو تعلم الحاسب الآلي.

هـ - قد تساعد في التغلب على المعوقات والصعوبات التي تعوق تعلم البرمجة مقرر الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية.

فروض البحث:

سعي البحث إلى اختبار صحة الفروض الآتية: -

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

٤. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات الطالبات بالمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي فى المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي.

٥. لاستخدام البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي فاعلية في تنمية بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية: -

١) **حدود مكانية :** إدارة أبوحماد التعليمية، وتم اختيار مدرسة أبوحماد الثانوية بنات بمحافظة الشرقية لإجراء التجربة الأساسية (حيث عمل بها الباحث).

٢) **حدود بشرية:** تكونت عينة البحث من عدد (٧٠) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوى في مدرسة أبوحماد الثانوية بنات، وتم اختيار العينة بشكل عشوائى، وتقسيمها إلى مجموعة ضابطة (٣٥) طالبة وأخرى تجريبية (٣٥) طالبة .

٣) **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث فى الفصل الدراسى الاول للعام ٢٠٢٢/٢٠٢١م.

٤) **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على استخدام الذكاء الاصطناعي لتحقيق بعض الأهداف المعرفية والمهارية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي للصف الثاني الثانوى، وهي البرمجة بلغة PHP.

منهج البحث:

- **المنهج الوصفي التحليلي:** وذلك لإعداد الإطار النظري لمحاور البحث، وبناء أدوات البحث، ومواد المعالجة التجريبية، وتفسير ومناقشة نتائج البحث.
- **المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي:** الذى يعتمد على مجموعتين: إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة.

متغيرات البحث:

١. **المتغير المستقل :** برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٢. **المتغيرات التابعة** : بعض مهارات البرمجة باستخدام الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مواد وأدوات البحث :

١ - مادة البحث عبارة عن برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي (من إعداد الباحث).

٢ - اختبار معرفي لقياس مستوى اكتساب الطلاب المعلومات العلمية في البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوى (من إعداد الباحث).

٣ - بطاقة لملاحظة مهارات البرمجة باستخدام الحاسب الآلي لدى الطلاب (من إعداد الباحث).

الإطار النظري للبحث:

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

ظهر مفهوم الذكاء الاصطناعي في الأربعينيات من القرن العشرين، وتطور هذا المفهوم بإستمرار التطور في التكنولوجيا والحاسبات الآلية، بالإضافة إلى ظهور الإنترنت وتوفر كميات كبيرة من البيانات لم تكن موجودة في الماضي، وسهولة تبادل أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وقد تناولت العديد من الدراسات مفهوم الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرض لبعض تعريفاته:

يمكن تعريف علم الذكاء الاصطناعي بأنه: "نظام كمبيوتر مصمم للتفاعل مع المعرفة والسلوكيات البشرية وحل المشكلات وتخزين المعرفة وفهم اللغات الطبيعية للإنسان من خلال التعلم والاستدلال" (Huang & Rust, 2018, 159) .

كما عرّفه Chassignol et al. (2018, 17) بأنه: " علم من علوم الحاسب الآلي المخصص لحل المشكلات المعرفية المرتبطة عادةً بالذكاء البشري، مثل التعلم، وحل المشكلات، والتعرّف على الأنماط والكلام، واتخاذ القرار".

وعرّفه Goksel&Bozkurt (2019, 225) بأنه: " أنظمة كمبيوتر تم تصميمها للتفاعل مع الوسط المحيط من خلال قدرات مثل الإدراك البصري، والسمعي، والتعرّف على الكلام، والسلوكيات الذكية التي يقوم بها البشر".

وقد عرّفه Owoc et al. (2019, 5) بأنه: "ذلك العلم الذي يساعد على تصميم آلات تؤدي مهام تتطلب قدراً من الذكاء البشري عندما يقوم بها الإنسان" ؛ وأضاف Kornyo (2021) أن الآلات القائمة على الذكاء الاصطناعي يجب أن تساعد على أداء الأشياء بطريقة أفضل وأسرع مما يقوم بها الإنسان، وأن تكون لديها القدرة على التعلم وجمع المعلومات وتحليلها والتخطيط لما ستقوم به.

وقد ذكر Tang et al. (2021) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي حولت أجهزة الحاسب الآلي من مجرد أجهزة حسابية تقوم بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة إلى أجهزة لديها القدرة على تقديم اقتراحات لصنّاع القرارات، وذلك بناءً على تحليل البيانات المتوفرة لديها، كما أن لديها القدرة على جمع المزيد من البيانات من خلال تحليل البيئة المحيطة بها، واتخاذ الإجراءات المناسبة، وتعديل سلوكها حسب المواقف الجديدة بدرجة معينة من الاستقلالية.

ويتضح مما سبق أن مصطلح الذكاء الاصطناعي يتضمن عدة نقاط:

١. جعل الآلة قادرة على حل المشكلات المنطقية والمعقدة.
٢. أن يكون هذا الحل مماثل لقدرة البشر.
٣. جعل الآلة قادرة على التعلم من المواقف الجديدة، والتعامل معها.
٤. جعل الآلة قادرة على التعامل مع المشكلة بسرعة ودقة أكبر من الإنسان.

ويُعرّفه الباحث إجرائياً في هذا البحث: "هو تقنية يتم بها تخصيص المحتوى التعليمي في البرنامج الإلكتروني بحيث تتكيف مع متطلبات المتعلم وقدراته، وتوفر التغذية الراجعة الفورية له".

أنواع الذكاء الإصطناعي:

ذكر Owec et al. (2021)، وكذلك Huang&Rust (2018) أن هناك ثلاث أنواع من الذكاء الاصطناعي وهي:

١- **الذكاء الاصطناعي الضيق أو المحدود:** وهو الذي يتم استخدامه في الوقت الحالي حيث يتخصص في مجال واحد فقط، ومثال ذلك برامج الذكاء الإصطناعي في لعبة الشطرنج، أو تلك البرامج المخصصة لقيادة السيارات، وهذا النوع من الذكاء الاصطناعي انتشر استخدامه في الوقت الحالي.

٢- **الذكاء الاصطناعي العام:** وهذا النوع سيعمل على توفير أجهزة حاسب لها نفس مستوى ذكاء الإنسان، ويمكنها تأدية أي مهمة فكرية يقوم بها الإنسان العادي، وما زال هذا النوع تحت التطوير ومن المتوقع ظهور هذا النوع بحلول ٢٠٤٠م.

٣- **الذكاء الاصطناعي الفائق:** وهذا النوع من الذكاء الإصطناعي سيعمل على ظهور أجهزة أذكى بكثير من البشر في كل المجالات بما في ذلك الإبداع، والمهارات الاجتماعية ومن المتوقع ظهور هذا النوع بحلول ٢٠٦٠م.

أهمية الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم:

أصبحت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي جزءاً هاماً في كافة المجالات حيث ساعدت بشكل كبير في ظهور أدوات جديدة من شأنها توفير الوقت، والجهد، وقد أدى التطور المستمر في أدوات الذكاء الاصطناعي خلال

٦٠ عاماً الماضية إلى أن أصبح استخدام هذه الأدوات في مجال التعليم ضرورة، وخصوصاً مع تزايد استخدام وسائل التكنولوجيا في حياتنا واهتمام الطلاب بها (Schiff, 2021).

وقد تناولت العديد من الدراسات أهمية الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم بشكل خاص ومنها دراسة Karsenti (2019)، ودراسة Bates et al. (2020) حيث ذكرت عدداً من التأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، يمكن إيجازها فيما يلي:

١ - تخصيص عملية التعلم للمتعلمين وفقاً لاحتياجاتهم، وقد ذكر محمود (٢٠٢٠) أن بعض المعلمين يجدون صعوبة في تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة لطلابهم، ويمكن للذكاء الاصطناعي توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي مع مراعاة أسلوب التعلم المفضل لدى الطلاب، ومهارات التدريس، وإعطاء المعلمين بيانات تقييم أفضل.

٢ - التصحيح الآلي لأنواع معينة من العمل الدراسي، مما يوفر الوقت والجهد للمعلمين.

٣ - التقويم المستمر للمتعلمين، وبالتالي يساعد على قياس مدى اكتساب المهارات بمرور الوقت، وقد ذكر Cope et al. (2021) أن عملية التقويم المستمر تعتبر من أكثر مجالات الذكاء الاصطناعي استخداماً في مجال التعليم حيث وفرت أساليب جديدة في التعلم الذاتي للطلاب من حيث التغذية الراجعة التي توفرها بعد كل نشاط.

٤ - توفير منصات التدريس الذكية للتعلم عن بُعد، مما يساعد على سهولة التواصل بين المعلم والمتعلمين، وقد ذكر Ara et al. (2021) أنه في ضوء جائحة كورونا COVID-19 أصبح هناك حاجة ملحة وسريعة للمنصات التعليمية الذكية، والتي تستخدم لتعزيز وتخصيص عملية التدريس، وبالتالي

فهي مثيرة لاهتمام الطلاب، وتنظم العملية التعليمية للقائم على التدريس مما يساعد على تخفيف العبء على المعلم.

٥ - زيادة التفاعل بين المتعلمين والمحتوى الدراسي، ومثال ذلك روبوتات الدردشة التي تمد الطلاب بالمعرفة بطريقة ممتعة، وقد ذكر النجار وحبيب (٢٠٢١) أن استخدام روبوتات الدردشة في عملية التدريب والتعليم أدى إلى زيادة الدافعية لدى المتعلمين نحو التعلم كما ساعد على رفع المستوى المعرفي لهم حيث قام روبوت الدردشة بتصنيف المتعلمين وفقاً أسلوب تعلمهم، وراعى ذلك عند تقديمه للمحتوى، كما أن دعم روبوت الدردشة للغات الطبيعية أثناء إجراء الحوار أعطى للمتعلم تجربة جديدة، وقدم له الدعم الفوري، والتحفيز المستمر مما ساعد على زيادة معدلات التحصيل.

٦ - تقديم المساعدة للمتعلمين في القيام بالواجبات الدراسية ، وتحديد أوجه القصور والقوة لدى المتعلم، وقد ذكر Renz&Hilbig (2020) أن احتفاظ نظام الذكاء الاصطناعي بسجلات تقدم الطلاب، وتحديد نقاط الضعف، ونقاط القوة ساعد على علاج أوجه القصور لدى كل طالب وتدعيم نقاط القوة.

٧ - تحقيق إدارة أفضل للفصول الدراسية عن طريق جمع المعلومات عن المتعلمين والقيام بالمهام التعليمية الروتينية مثل تسجيل الغياب، والدرجات.

٨ - مساعدة ذوي الهمم على التعلم بشكل أفضل.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم

لقد ظهرت العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم، ويرجع ذلك إلى التطور السريع في وسائل التكنولوجيا، وكذلك أدوات الذكاء الاصطناعي، والتي تغلبت على العديد من التحديات التي تواجه العملية التعليمية، وقد تناولت العديد من الدراسات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم

مثل دراسة شعبان (٢٠٢١)، ودراسة Chaudhry&Kazim (2021)، وفيما يلي عرض لها :

١ - **المحتوى الذكي:**

يُعد مفهوم المحتوى الذكي موضوعاً مهماً للغاية؛ حيث يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى رقمي بنفس درجة البراعة التي يتمتع بها نظراؤها من البشر، كما يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في رقمنة الكتب المدرسية أو إنشاء واجهات رقمية للتعلم قابلة للتخصيص تنطبق على الطلاب من جميع الفئات العمرية، ويساعد الذكاء الاصطناعي على جعل المحتوى في الكتب المدرسية أكثر قابلية للفهم وقدرته على توفير ملخصات للفصول، والاختبارات التدريبية، والبطاقات التعليمية.

وقد أضاف Shan&Liu (2021) أن بعض المنصات التعليمية تسمح للمحاضرين، والأساتذة بتصميم منهج رقمي، وذلك بتوفير مجموعة متنوعة من الأدوات المتخصصة في ذلك، وقد أصبح المحتوى الإلكتروني مثل المحاضرات الرقمية ومؤتمرات الفيديو حقيقة واقعة الآن، كما أن الحوسبة السحابية ساعدت بقدر كبير على سهولة تداول المحتوى الرقمي الذكي من نصوص، وملفات فيديو وغيرها.

وقد تم استخدام المحتوى الذكي في هذا البحث حيث يتم في البداية التعرف على نمط التعلم لدى الطالب، وبالتالي يتغير المحتوى التعليمي ليتوافق مع نمط التعلم المناسب للطالب، كما يقوم البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي بتسجيل نقاط الضعف والقوة خلال دراسة المحتوى، وبالتالي يوفر مزيداً من التدريبات لزيادة المستوى التعليمي للطالب.

٢ - **توصيف المتعلمين والتنبؤ بأدائهم:**

باستخدام الحوسبة التنبئية يمكن للذكاء الاصطناعي تعلم عادات الطلاب واقتراح جدول الدراسة الأكثر كفاءة لهم، وقد ذكر Pallathadka et al.

(2021) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي يمكنها عن طريق التجميع المستمر للبيانات والمعلومات أثناء عملية التعلم من تحليل اهتمامات الطلاب وتخطيط مسارات التعلم وفقاً لإحتياجات كل طالب، ويشمل هذا قرارات الالتحاق بالدراسة، وجدولة المقررات، وتحديد أنماط التعلم المناسبة للطلاب، وتسجيل سجل كامل للتحصيل الدراسي لهم، وتسجيل الإنجازات الأكاديمية للمتعلم لتقديم الدعم له في الوقت المناسب.

٣ - **الروبوتات التعليمية الذكية:**

يُعد الروبوت من الأجزاء المهمة في الذكاء الاصطناعي حيث تعمل على تنمية روح الابتكار لدى الطلاب، وتنمية قدرتهم العملية، وتعمل الروبوتات التعليمية الذكية على أداء المهام التعليمية بشكل يفوق الإنسان فهي قادرة على تكرار نفس المحتوى والأنشطة مع كل طالب إلى ما لانهاية دون أن تشعر بالملل، ولا تفقد الصبر، كما أن روبوتات الدردشة الإلكترونية متاحة للطالب في أي وقت، وتوفر العديد منها كلاً من النص والكلام، مما يساعد الطلاب على ممارسة كلٍ من مهارات الاستماع والقراءة، كما أن العديد منها توفر تغذية راجعة فعالة للطلاب.

وقد ذكر Renz&Hilbig (2020) أن بعض الروبوتات التعليمية الذكية يمكنها التعرف على الوقت الذي يبدأ فيه الطالب في نسيان موضوع ما، وبالتالي تقوم بمراجعته، والتأكد من اتقان الطالب له.

٤ - **أنظمة التدريس الخصوصي الذكي:**

وهي تُعد من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي شيوعاً في مجال التعليم، وهي توفر دروساً تعليمية خطوة بخطوة مخصصة لكل طالب، ويشمل هذا تدريس محتوى المقرر وتشخيص نقاط القوة والضعف وتقديم التغذية الراجعة الآلية وتحديد المواد التعليمية المناسبة لكل متعلم وفقاً لاحتياجاته، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وقد ذكر Ara et al. (2021) أن بعض الروبوتات التعليمية تقوم بإجراء محادثات تماثل المحادثات الحقيقية مع الطالب لجمع المعلومات، وتخصيص عملية التعلم، وهي في ذلك تحاول محاكاة التدريس الفردي للطالب، وتقديم

أنشطة تعليمية تتناسب بشكل أفضل مع الاحتياجات المعرفية للمتعلم. وقد أضاف Zhou et al. (2021) أن بعض أنظمة التدريس الذكية تجعل المتعلم يتحكم في التعلم الخاص به من أجل مساعدة الطلاب على تطوير مهارات التنظيم الذاتي، ويستخدم بعضها الآخر إستراتيجيات تربوية لدعم المتعلم بشكل مناسب.

وقد تم في هذا البحث استخدام نظام للتدريس الخصوصي الذكي يتوافق مع المستوى المعرفي للطالب، حيث يقوم البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي بإجراء دردشة مع الطالب لشرح موضوع معين يختاره الطالب أو يقترحه النظام حسب المستوى التعليمي للطالب، ويقوم نظام الدردشة بشرح هذا الموضوع وتدريبه على المهارات المتضمنة في هذا الموضوع خطوة بخطوة ويوفر له التغذية الراجعة خلال كل خطوة من خطوات التعلم حتى يصل به إلى مرحلة الإتقان.

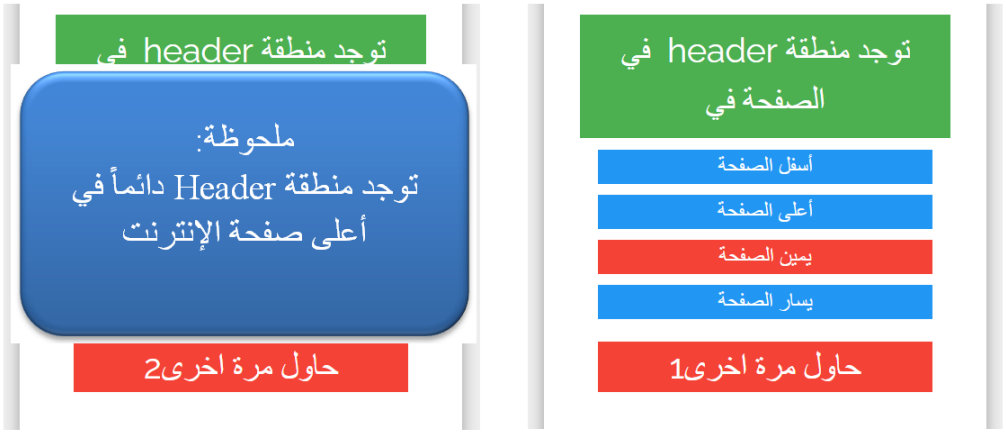
شكل ١ صورة توضح نظام التدريس الخصوصي وفيها الموضوعات المقترحة، وشرح الموضوع المطلوب، ثم حل بعض الأنشطة، مع توفير التغذية الراجعة.

٥ - التقييم والتقويم الذكي:

وهو يشمل القيام بمهام التقييم والتقويم بمستويات عالية من الدقة والكفاءة، ومنها التصحيح والرصد التلقائي للدرجات، وتقديم التغذية الراجعة، وتقييم مدى فهم الطلاب، والحكم على مدى اندماجهم، واختبار مستوى اللغة، ويتميز التقييم باستخدام الذكاء الاصطناعي عن التقييم التقليدي في إمكانية الأخذ في الاعتبار المزيد من الجوانب، ومعرفة آراء المتعلمين التي تساعد في إدخال تحسينات على النظام التعليمي، ومدى إلمام الطلاب بالكفاءات المهنية، والقدرات المطلوبة.

شكل ٢

نظام التقييم القائم على الذكاء الاصطناعي مع توفير التغذية الراجعة.



وقد استخدم هذا البحث نظام تقييم قائم على الذكاء الاصطناعي حيث يقوم البرنامج الإلكتروني بعرض تدريبات بعد نهاية كل موضوع، وإذا أخطأ الطالب في حل السؤال للمرة الأولى يطلب منه إعادة المحاولة، ويقوم النظام بخصم نقطة من

درجات السؤال، وإذا أخطأ الطالب مرة أخرى يقوم النظام بمساعدة الطالب على حل السؤال، ويقوم بتسجيل عدد مرات المحاولة والزمن الذي استغرقه الطالب للإجابة عن السؤال، ويقارنه بمتوسط عدد مرات المحاولات وزمن الإجابة الذي سبق تسجيله من زملائه، كما يقوم نظام الذكاء الاصطناعي بتصنيف هذه التدريبات باستخدام خوارزمية (k-means clustering) لتصنيفها حسب درجة صعوبتها وبالتالي الوقوف على المستوى التعليمي للطالب.

٦ -**بيئات التعلم التكيفية:**

يعتبر التعلم التكيفي أحد المفاهيم الأساسية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي، حيث تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على توفير مساحات تعليمية تلبي احتياجات المتعلمين، وتوفر فرص التعلم وفقاً لتفضيلات التعلم للمتعلمين، ويشمل هذا تدريس مقرر وتوثيق محتوى تعليمي خاص بكل متعلم وفقاً لاحتياجاته.

وقد ذكر Yuan et al. (2021) أن التعليم التكيفي يساعد المعلمين في تصميم محتوى تعليمي متكيفاً وفقاً للطلاب المختلفين، كما يمكن استخدام البيانات الاكاديمية لمراقبة الطلاب وتوجيههم حيث تركز الأنظمة التكيفية على استخراج المعلومات الاكاديمية للطلاب لأداء المهام التشخيصية، ومساعدة المعلمين على تقديم إرشادات مناسبة لكل طالب، وهي تختلف عن بيئات التعلم الإلكترونية التقليدية التي توفر فقط الأدوات التكنولوجية المعتمدة على الانترنت والوسائط التكنولوجية، دون مراعاة لنوعية واختلاف أساليب تعلم كل طالب.

٧ -**الواقع الافتراضي الذكي:**

يمكن دمج الذكاء الاصطناعي مع تكنولوجيا الواقع الافتراضي حيث توفر المزيد من التحفيز البصري متعدد الحواس للمتعلمين، ويساعد بشكل كبير في تعلم الطلاب، وقد ذكرت شعبان (٢٠٢١) أن عملية دمج الذكاء الاصطناعي مع تكنولوجيا الواقع الافتراضي تساعد فى أن يفهم الطلاب الكثير من الأمور بعمق أكبر، كما

تمكنهم من الاستكشاف بحرية، والتعلم بشكل مستقل، وتُحفز الرغبة في التعلم لدى الطلاب، كما تساعد المعلمين على التدريس بكفاءة وفعالية حيث تخلق عالمًا تفاعليًا ثلاثي الأبعاد ، يكون للأجسام فيه أماكن وتجعل حواسنا تدرك إنها حقيقة، كما أنه في تكنولوجيا الواقع الافتراضي من السهل اختبار سيناريوهات، وفروض مختلفة حيث يمكن التحكم في جميع المتغيرات التجريبية.

٨ -**النظم الخبيرة:**

هي نُظم تم تصميمها لمحاكاة وتقليد المهارات البشرية، ويمكن استخدامها على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع لدعم عمليات التعلم وتعزيزها، وقد ذكر Pallathadka et al. (2021) أن النظام الخبير يتميز بقدرته على عمل استنتاجات، وأحكام مسبقة بناءً على أحداث وتجارب سابقة، كما يمكن استخدام النظم الخبيرة لحل المشاكل المختلفة نظراً لقدرتها الكبيرة على تخزين البيانات، وتحليلها.

وقد أضاف Zhou et al. (2021) أن النُظم الخبيرة كانت في الماضي تعاني من قصور كبير في حالة ما إذا تعرضت لموقف جديد يختلف عن المواقف المخزنة لديها بواسطة الخبير البشري، لذلك فإن الدمج بينها وبين أنظمة الشبكات العصبية أدي لزيادة كفائتها بقدر كبير وزيادة قدرتها على التعلم بشكل مستمر.

٩ -**التعلم الآلي:**

يُعد التعلم الآلي أحد أكثر تقنيات الذكاء الاصطناعي الواعدة، وقد ذكر Goksel&Bozkurt (2019) أن التعلم الآلي عبارة عن مجموعة من التقنيات التي تستخدم مجموعة من الأنماط، والاستدلالات، والخوارزميات في تعليم الآلة بدلاً من التعليمات الواضحة من الإنسان والطرق التقليدية في البرمجة؛ وتعتبر الشبكات العصبية من أهم تقنيات تعلم الآلة، والتي تصاحبها عملية تحليل هائلة لمجموعة ضخمة من البيانات.

وقد ذكر Bates et al. (2020) أن التعلم الآلي يسمح للآلة بالتكيف مع بيئتها دون تدخل بشري أو بتدخل جزء منه، وذلك عن طريق تصميم خوارزميات قادرة على جمع البيانات، وتحليلها، والتعلم، واتخاذ القرارات بشكل مناسب بدون برمجة سابقة.

وقد ذكر Webb et al. (2021)، وكذلك دراسة Ouyang & Jiao (2021) أن التعلم الآلي ينقسم إلى أربعة أنواع:

أ- **التعلم الآلي المعزز:** وهي خوارزمية تتعلم السلوك عن طريق الملاحظة ثم التكيف وتحسب خطواتها المستقبلية بشكل مستمر، وبالتالي فالنظام لم يتم تدريبه على حل المشكلة، وبدلاً من هذا يتعلم النظام عن طريق التجربة والخطأ، ولذلك فإن سلسلة من القرارات الصحيحة يؤدي إلى تعزيز العملية.

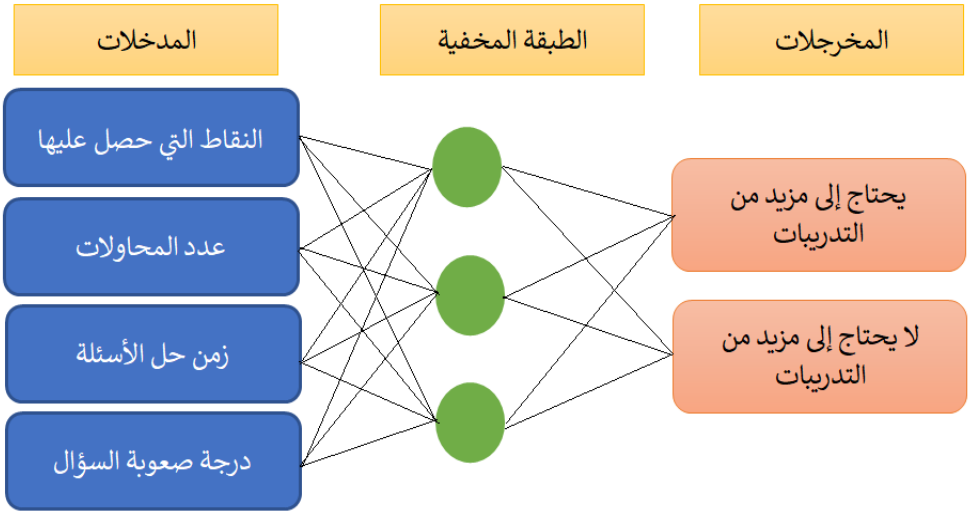
ب- **التعلم الآلي غير الخاضع للإشراف:** عندما يكون لدي المصمم البيانات فقط وليس لديه تصنيفات لهذه البيانات، في هذه الحالة على الخوارزمية أن تشرف بنفسها على بنية البيانات بشكل أو بآخر وتستخرج منها التصنيفات.

ج- **التعلم الآلي الخاضع للإشراف:** يسمى هذا التعلم تحت الإشراف أو التحليل التمييزي وفيه يتعلم النظام التصنيف وفقاً لنموذج يقدمه له المستخدم، ويستخدم في حل إشكاليات التصنيف، والتنظيم الذاتي.

وقد استخدم البحث الحالي نوع من الشبكات العصبية التي سبق تدريبها تعمل على تحديد ما إذا كان الطالب يحتاج إلى مزيد من الأمثلة والتدريبات في موضوع معين، حيث يتم إدخال النقاط التي حصل عليها الطالب في هذا الموضوع، وعدد مرات المحاولات لحل أسئلة هذا الموضوع، والزمن الذي استغرقه لحل الأسئلة، ويحدد خرج الشبكة العصبية بتحديد إذا كان الطالب في حاجة إلى مزيد من التدريبات أم لا.

شكل ٣

نظام عمل الشبكة العصبية في تحديد مدى حاجة الطالب إلى مزيد من التدريبات



د- د - التعلم الآلي شبه الخاضع للإشراف: ويستخدم هذا النوع غالباً عندما تكون البيانات ناقصة، وهناك العديد من الأجزاء مفقودة منها، حيث يمكن للخوارزمية التعلم من البيانات المتاحة، والتنبؤ بالبيانات الناقصة.

١٠ - **دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة بالذكاء الاصطناعي:**

أظهرت أنظمة الذكاء الاصطناعي فعاليتها في مساعدة الطلاب ذوي الإعاقة، حيث ساعدت ذوي الإعاقات البصرية أو السمعية أو من لديهم ضعف في المهارات الاجتماعية للاستفادة من التعليم؛ فمثلاً يمكن للأجهزة القابلة للارتداء التي تستخدم الذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلاب المعاقين بصرياً على القراءة الصوتية للكتب والتعرّف على الوجوه، وتحديد الاتجاهات، وبالتالي تزيد من قدراتهم على التعلم والتواصل الاجتماعي داخل مجتمعاتهم؛ كما تساعد الطلاب المعاقين

سمعياً عن طريق توفير أجهزة يمكنها الاستماع إلى الكلام المنطوق وتحويله إلى لغة الإشارة والعكس مما ييسر عملية التواصل بين الطلاب المعاقين سمعياً والأفراد الطبيعين.

وقد ذكر محمد وعبد اللطيف (٢٠١٦) أن استخدام التكنولوجيا في العملية التعليمية أدى إلى تنمية الإدراك السمعي والبصري لدي الطلاب ذوي الهمم، حيث يتم عرض المعلومات بطريقة ترابطية بمعلومات أخرى بالصورة والصوت والحركة مما جعل المعلومات تختزن في الذاكرة بأكثر من شكل، وهذا ساعدهم على سرعة تذكرها، وقد أدى استخدام التكنولوجيا إلى خفض التوتر وتراجع القلق بين الطلاب ذوي الهمم، والشعور بالثقة بالنفس، وتحقيق الذات.

الخصائص والسمات العامة لنظم الذكاء الاصطناعي:

تختلف خصائص برامج الذكاء الاصطناعي عن النظم الإلكترونية العادية من حيث الخوارزميات التي تحاكي التفكير المنطقي المتسلسل الذي يقوم به البشر عند محاولة حل مشكلة ما أو ممارسة مهارة ما، وقد تناولت العديد من الأبحاث والدراسات الخصائص العامة التي يتميز بها نظم الذكاء الاصطناعي عن النظم الإلكترونية التقليدية ومن هذه الدراسات دراسة Shan&Liu (2016)، ودراسة عبد اللطيف وآخرين (٢٠٢٠)، ودراسة محمود (٢٠٢٠)، ودراسة Owec et al. (2021) والتي يمكن إيجازها في النقاط التالية:

1 - **اكتساب المعرفة:** حيث تتميز برامج الذكاء الإصطناعي بقدرتها على تخزين قاعدة بيانات كبيرة، ويتم تجميع هذه البيانات من مصادر متنوعة مثل الخبراء، والكتب، والمستندات، وأجهزة الاستشعار.

2 - **تمثيل المعرفة:** حيث تتميز برامج الذكاء الإصطناعي بقدرتها على تنظيم المعرفة المكتسبة مسبقاً لتصبح جاهزة للاستخدام، ويتم في هذه العملية تشفير المعرفة، وإعداد خرائط المعرفة، والتعامل مع المفاهيم المجردة وعلاقتها ببعضها، ويتم

استخدام أسلوب مشابه ومطابق إلى حد ما للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة، ويشير محمود (٢٠٢٠) إلى أن برامج الذكاء الاصطناعي تختلف عن البرامج الإحصائية حيث تستخدم طرق لوصف المعرفة، وهيكلة الحقائق والعلاقة بين هذه الحقائق، والقواعد التي تربط هذه العلاقات فيما يعرف بقاعدة المعرفة، وهذه القاعدة يتوفر بها أكبر قدر من المعلومات والبيانات عن المشكلة المراد حلها؛ وتتميز برامج الذكاء الاصطناعي بالدقة، والسرعة العالية في البحث عن البيانات وتنظيمها، وكذلك القدرة على معالجة البيانات غير الرقمية ذات الطابع الرمزي، والصور، والأصوات .

3 - **استخدام الأسلوب التجريبي:** وهي من الصفات الهامة لبرامج الذكاء الاصطناعي حيث تحاول حل المسائل التي ليس لها طريقة حل معروفة، وقد ذكر Ouyang & Jiao (2021) أن البرامج التي تقوم بحل مسائل رياضية معينة مثل المعادلات عن طريق مجموعة من الخطوات المتسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح ليست ضمن مجال الذكاء الاصطناعي، فيمكن لبرامج الذكاء الاصطناعي اختيار طريقة معينة للحل تبدو جيدة، مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة إذا اتضح أن الطريقة الجديدة تؤدي إلى حل أسرع وأدق.

4 - **قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة:** حيث يمكن لبرامج الذكاء الاصطناعي التنبؤ ببعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوفرة بأكملها في الوقت الذي يقوم فيه النظام بحل المشكلة، وتعتبر القدرة على التنبؤ، والتكيف من الخصائص التي تجعل من الذكاء الاصطناعي متميز عن البرامج التقليدية للحاسب الآلي.

٥ - **القدرة على التعلم:** من الصفات المهمة حيث يمكن للبرنامج التعلم من الخبرات، والممارسات السابقة، إضافة إلى قابلية تحسين الأداء، فيمكن للبرنامج تعميم المعلومات، واستنتاج خبرات مماثلة، وإهمال بعض المعلومات الزائدة، كذلك يمكن لتطبيقات التدريس عن طريق الحاسب الآلي تغيير سلوكه في التدريس وفقاً لمستوى الطالب المتفاعل معه، فقد يبدو للبرنامج أن الطالب يتعلم موضوع معين

بإستراتيجية ما أكثر من غيرها، مما يؤدي بالبرنامج إلى أن يجعلها ذات أولوية ضمن إستراتيجياته التدريسية، كما يفعل المعلم الخبير مع مجموعة من الطلاب (Chassignol et al., 2018).

٦ - **قابلية الاستدلال:** هي القدرة على استنباط الحلول الممكنة لمشكلة معينة من واقع المعطيات المعروفة والخبرات السابقة، حيث يمكن للبرنامج استخدام قوانين أو إستراتيجيات الاستدلال وقوانين المنطق.

٧ - **معالجة اللغة الطبيعية:** من الخصائص المميزة لبرنامج التعلم الذكي التفاعل عن طريق اللغة الطبيعية للمستخدم، فيمكن للبرنامج أن يفهم مدخلات لغة المتعلم الطبيعية سواء أكانت مكتوبة أم منطوقة، فتنمي الحوار الفعّال، وتشخص أخطاء المتعلم.

المحور الثاني: مهارات البرمجة باستخدام الحاسب الآلي:

أصبحت مهارة استخدام الحاسب الآلي في عالم اليوم من أهم المهارات؛ حيث أصبحت لها مكانتها في المجتمع، ويقاس مدى تقدم الأمم بمدى تقدمها في صناعة الحاسبات بشكل عام والبرمجيات بشكل خاص؛ ويعتبر تعلم البرمجة مفيد في حد ذاته، فالبرمجة لن تفيد المتعلم في عمله فحسب بل ستوسع من إدراك بواطن الأمور التي تجري في الخفاء خلف مجموعة من الصور والأشكال الأنيقة التي تظهر على شاشة الهاتف والحاسب الآلي.

وقد تم في هذا البحث تدريس جزء من مقرر كتاب الحاسب الآلي للصف الثاني الثانوي؛ والخاص بمهارات استخدام الحاسب الآلي وتصميم وبرمجة صفحات الانترنت باستخدام PHP؛ حيث تعتبر من لغات البرمجة المتخصصة في مجال تطبيقات الانترنت.

وقد تعددت مفاهيم البرمجة ويرجع ذلك إلى تطور لغات البرمجة مع الوقت وتطور الأدوات والوسائل المستخدمة في تعلم وتعليم البرمجة وفيما يلي عرض لمفهوم البرمجة.

مفهوم البرمجة:

البرمجة هي لغة التخاطب بين الإنسان والكمبيوتر، وتتكون هذه اللغة من مجموعة من الأوامر، والتراكيب، ولها قواعد وأسس يجب مراعاتها عند الكتابة بها؛ شأنها شأن اللغات العادية مثل اللغة العربية والانجليزية، وقد ذكر عابد (٢٠٠٧، ١٨): "أن البرمجة لغة بسيطة نقوم فيها بكتابة بعض الأوامر، ويقوم الكمبيوتر بقراءتها، وتنفيذها".

ونجد أن كلمة مهارة في اللغة تعني التمكن من إنجاز مهمة بكيفية محددة بدقة متناهية، وسرعة في التنفيذ، لذلك أضاف الأسطل و الأغا (٢٠٠٩، ٣٣): "إنها قدرة الفرد على أداء عمل ما بدرجة عالية من السرعة، والدقة، والاتقان".

وقد عرّفها وزيري وآخرون (٢٠١٤، ١٢٩) بإنها: "قدرة المبرمج على فهم واستيعاب عمل الأوامر، والدوال، وكتابة الأكواد بشكل صحيح وتوظيفها ببناء وتصميم البرامج بدقة عالية من الإتقان بحيث تعطي أفضل كفاءة عند تشغيل البرنامج".

ويرى يوسف وآخرون (٢٠١٥، ٢٧٣) البرمجة بإنها: "مجموعة من الأوامر والتعليمات التي تكتب بإحدى لغات البرمجة لتنفيذ برنامج معين، وأن هذه الأوامر يتم ترجمتها إلى لغة الآلة بواسطة المترجم لكي يفهمها الكمبيوتر وينفذها، وأن لكل لغة من لغات البرمجة قواعد ورموز تختلف باختلاف لغة البرمجة المستخدمة".

وقد أضاف البلوي (٢٠١٥) أن لكل لغة برمجة بيئة تطوير متكاملة، من خلالها يستطيع المبرمج إنشاء برامج لمختلف المجالات سواء للأجهزة المكتبية أو النقالة أو تطبيقات الانترنت المختلفة.

وقد ذكرت برهوش (٢٠١٧) أن كلمة البرمجة تستخدم في كثير من الأحيان مرادفة لكلمة ترميز أي كتابة التعابير بلغة حاسوبية معروفة، ولكن في كثير من الأوصاف التعليمية تعرّف برمجة الحاسب إنها سلسلة من التعليمات والتركيبات للغة محددة، وهذا مفهوم خاطئ حيث يوجد الكثير من الأعمال التمهيدية، والتحضيرات التي يجب أن تسبق الترميز لإيجاد حل ممكن لمشكلة ما.

وأضافت جوده وآخرون (٢٠١٧) أن مهارات البرمجة تتضمن قدرة الطلاب على كتابة الأكواد البرمجية بطريقة صحيحة.

ومما سبق نجد أن مهارة البرمجة تتضمن العديد من الجوانب:

الجانب الأول: تحديد المشكلة، ثم التخطيط لحل هذه المشكلة بشكل سليم وتحديد مدخلات وخرجات النظام.

الجانب الثاني: هو اختيار لغة البرمجة المناسبة التي نستخدمها لحل تلك المشكلة، ويجب أن يكون الطالب قادر على استخدام البيئة المستخدمة في عملية البرمجة، وقادر على تجهيز هذه البيئة، وقادر على استخدام الدوال والأوامر المناسبة بشكل منطقي وسليم بحيث نحصل على النتيجة المناسبة.

الجانب الثالث: أن يكون الطالب قادراً على تحديد الأخطاء وحلها بسرعة واتقان عند اختبار البرنامج.

ويُعرّفها الباحث إجرائياً: "قدرة الطالب على توظيف الأوامر، والدوال الخاص بلغة البرمجة لتصميم وإنتاج تطبيقات الإنترنت بدرجة كبيرة من الإتقان، وفي أقل وقت ممكن".

مزايا دراسة البرمجة:

تعتبر برمجة الكمبيوتر إلزامية في جميع مناهج علوم الحاسب الآلي، في أغلب دول العالم، وذلك بسبب زيادة الطلب على المتخصصين في علوم الحاسب

وخصوصاً في مجال البرمجة، لذلك فقد قامت أغلب تلك الدول بتوفير برامج تدريب مجاناً للمبتدئين في البرمجة، ومع ذلك فإن معظم الطلاب – خاصة في المرحلة الأولى من دراسة البرمجة - يجدون صعوبات في حل المشكلة، ووضع خطط وتنفيذها على الحاسب الآلي (Doukakis&Vlamos, 2021) .

وقد تناولت العديد من الدراسات المزايا الخاصة لدراسة البرمجة مثل دراسة البلوي (٢٠١١)، ودراسة يوسف وآخرون (٢٠١٥)، ودراسة جوده وآخرون (٢٠١٧) ومن هذه المزايا ما يلي:

١ - تزود المبرمج بالكثير من الأفكار عند التعامل مع مشكلة برمجية، وتزيد من امكانياته في التعبير عن هذه الأفكار بأكثر من وسيلة.

٢ - تمكن المبرمج من اختيار اللغة المناسبة عند التخطيط للبرنامج، حيث يجب على المبرمج أن يكون على دراية بأكثر من لغة حتى إذا تعرض لعمل تطبيق معين يستطيع اختيار اللغة المناسبة لهذا التطبيق، ليس بناءً على ما يعرفه؛ وإنما بناءً على موضوع التطبيق.

٣ - التعرّف على الأنماط، وأنواع المتغيرات، وتمثيل المشكلة بعدة طرق مختلفة، وهي أمور تعمل على توسيع مدارك عقل الطالب وتحفزه على التفكير من أجل الوصول لحل المشكلة.

٤ - تنمي القدرة على التفكير المنطقي لدى المبرمج حيث أنه يستخدم العديد من جمل التكرار والجمل المشروطة بكافة أنواعها، وبقية أنواع العلاقات المنطقية لكي يصل لحل للمشكلة.

٥ - تنمي لدى الطالب القدرة على حل المشكلات من خلال تقسيم المشكلة إلى عدة أجزاء صغيرة ومعالجة كل جزء على حدة.

٦ - تزيد من القدرات الإبداعية لدى الطالب حيث تنقل الطالب من مستخدم للتكنولوجيا إلى مشارك فيها عن طريق تحليل أكوادها ومعرفة كيفية عملها، وهو ما يفتح للطالب آفاق جديدة للإبداع (Sobral, 2021).

٧ - تنمي مهارة التحليل والتعلم من الأخطاء حيث يضطر المبرمج عند حدوث خطأ ما إلى تتبعه حتى يصل إلى مصدره، فيحدده ويحاول تصحيحه مما يساعده على التعلم ويكسبه صفة المثابرة والصبر حتى يصل إلى هدفه.

٨ - يكتسب الطالب الثقة بنفسه حينما يرى نتاج صُنعه، وتفكيره على شاشة الحاسب الآلي.

مراحل تعلم مهارات البرمجة

تعتبر مراحل تعلم مهارات البرمجة هي نفسها مراحل تعلم أي مهارة أخرى وقد ذكر Sobral (2021) أن المتعلم يمر بعدة مستويات تتمثل في مستويات بلوم وهي (التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل – التقييم – التركيب) حتى يصل إلى مرحلة اتقان مهارات البرمجة، وقد تناولت العديد من الأبحاث مراحل تعلم مهارات البرمجة منها دراسة Bringula et al. (2017)، ودراسة Doukakis&Vlamos (2021) حيث يمر تعلم مهارات البرمجة بعدة مراحل ذكرها محمد النجار (٢٠٢١) على النحو التالي:

١ - **المرحلة المعرفية:** وفيها يتم إمداد المتعلم بمجموعة من المعلومات والمعارف التي تمثل الجانب المعرفي لمكونات لغة البرمجة.

ويذكر Bringula et al. (2017) أن هذه المرحلة هي أكثر المراحل التي يتم فيها تسرب الطلاب من دراسة البرمجة حيث يؤدي الفشل في حل المشكلة - بما تم تعلمه من معارف - إلى حدوث إحباط لدى الطلاب. وقد أضافت برهوش (٢٠١٧) أن هذه المرحلة هي أدنى مستوى من مستويات بلوم في النطاق المعرفي حيث يقوم الطالب بسرد المعلومات والحقائق التي دُرست من قبل، لذلك يجب التنبيه أن هذه المرحلة هي فقط الخطوات الأولى لتعلم البرمجة وما زال هناك الكثير من العمل للوصول إلى الإتقان.

٢ - **مرحلة التثبيت:** وهي مرحلة نمو المهارات وفيها يتم تصحيح أسلوب أداء المهارة واختزال الاستجابات الخاطئة بالتدريج حتى يصل المتعلم إلى مستوى الإتقان المستهدف، وقد ذكر Carreiraa&Jang (2021) أن في هذه المرحلة يكتسب الطالب المعرفة الإجرائية والتي من خلالها يتعلم كيفية القيام بالمهارة ويتدرب المتعلم على اكتساب المهارات الفرعية المتضمنة في سلسلة بحيث تصبح مهارة كاملة، ويتم ذلك من خلال تحليل الأمثلة والتدريبات ومعرفة كيفية عمل أجزاؤها والربط بينها والتغذية الراجعة حتى يصل إلى مرحلة الإتقان.

٣ - **مرحلة السيطرة الذاتية:** وفيها يتم التطور التدريجي من مرحلة الدقة في أداء المهارة إلى مرحلة الدقة والسرعة معاً في الأداء، وقد ذكر Sobral (2021) أن في هذه المرحلة يكتسب الطالب القدرة على التقييم والحكم على جودة الكود البرمجي المكتوب استناداً على ما تم تعلمه من قبل، كما يمكنه من التطبيق وتجميع كل المهارات الفرعية التي تم تعلمها لكتابة كود كامل لبرنامج معين أو حل مشكلة ما، ويحدث ذلك نتيجة تكرار ممارسة الأداء حتى يتم صقل المهارات.

أهمية دمج الذكاء الاصطناعي مع برامج تدريس الحاسب الآلي:

أصبح استخدام الذكاء الاصطناعي أمر واقع في حياتنا اليومية، حيث تدخل تطبيقات الذكاء الإصطناعي في كافة المجالات من بينها النظم الخبيرة،

ومعالجة اللغات الطبيعية، وتمييز الأصوات، وتحليل الصور، والقيادة الذاتية لوسائل المواصلات، والتشخيص الطبي وغيرها من التطبيقات.

وفي الفترة الأخيرة ظهرت مجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكنها من توليد الأسئلة، وإجراء دردشة، وتأليف المحتوى، وتأليف القصص بداية من القصص القصيرة إلى قصص كاملة تتكون من العديد من الصفحات ، وقد ذكر Heflin (2020) أنه في عام ٢٠١٨ ظهر أول كتاب تم كتابته بالكامل بواسطة تطبيق ذكاء إصطناعي وهو عبارة عن قصة "1 the Road" حيث تم تدريب النظام على أكثر من ٢٠ مليون كلمة من مصادر مختلفة مثل الشعر، والقصص، والمقالات الصحفية حتى يتمكن النظام من تأليف هذه القصة، وهو ما أدى إلى ظهور قوانين جديدة في عدد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية لتنظيم حقوق الملكية الفكرية لبرامج الذكاء الاصطناعي.

لذلك أصبح من الضروري استخدام برامج قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي، وخصوصاً بعد أن أصبح الانترنت والحاسب الآلي والأجهزة اللوحية في متناول جميع الطلاب.

إجراءات البحث:

اتبع البحث الحالي الإجراءات التالية: -

١ - **للإجابة عن السؤال الأول وهو: ما مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية ؟**

تم الآتي:

- مراجعة بعض الكتب والمراجع العلمية سواء العربية أو الأجنبية المتخصصة في الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية.
- مراجعة بعض الدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بمقرر الحاسب الآلي

لطلاب المرحلة الثانوية.

- إعداد قائمة أولية ببعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي المطلوب تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية.

-عرض القائمة الأولية في صورة استبانة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم وتعديلها على ضوء آرائهم ومقترحاتهم وإعداد الصورة النهائية لها.

٢ - **للإجابة عن السؤال الثاني وهو: ما صورة البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية ؟ تم الآتي:**

- مراجعة بعض الكتب والمراجع العلمية سواء العربية أو الأجنبية المتخصصة في استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم.

- تحليل المحتوى للوحدة محل الدراسة من كتاب الحاسب الآلي للصف الثاني الثانوي.

- إعداد وتصميم برنامج قائم على الذكاء الإصطناعي وفقاً لنموذج التصميم التعليمي لعبد اللطيف الجزار (٢٠١٣) (Elgazzar, 2014).

- عرض نموذج التصميم على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين وتعديلها في ضوء آرائهم، ومقترحاتهم، وإعداد الصورة النهائية له.

٣ - **للإجابة عن السؤال الثالث وهو: ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟**

تم الآتي:

- إعداد الاختبار التحصيلي لجزء من مقرر الحاسب الآلي للصف الثاني الثانوي.

- عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقه.

- تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية للتأكد من ثباته.

- تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين التجريبية، والضابطة قبلياً.
- تدريس الجزء المقرر من مادة الحاسب الآلي باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي لطالبات المجموعة التجريبية.
- تطبيق الاختبار التحصيلي على المجموعتين التجريبية، والضابطة بعدياً.
- معالجة النتائج إحصائياً وتحليلها وتفسيرها.

٤ - **للإجابة عن السؤال الرابع وهو: ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارة العملية لاستخدام الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟**

تم الآتي:

- إعداد بطاقة ملاحظة لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي للصف الثاني الثانوي .
- عرض بطاقة ملاحظة على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقه.
- تطبيق بطاقة ملاحظة على مجموعة استطلاعية للتأكد من ثباته.
- تطبيق بطاقة ملاحظة على المجموعتين التجريبية، والضابطة قبلياً وبعدياً.
- معالجة النتائج إحصائياً وتحليلها وتفسيرها.

٥ - تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء نتائج البحث.

عرض نتائج البحث وتفسيرها:

أولا: عرض النتائج الخاصة باختبار التحصيل:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي ينص على: " **ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟**".

١ - تم اختبار صحة الفرض الأول للبحث كالآتي:

ينص الفرض الأول على أنه: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.**"، وللتحقق من صحة الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ١

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي في التطبيق البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة t	درجات الحرية	p-value	الدلالة
التجريبية	٣٥	٣٨,٦٥	١٤,٥٦	٦٨	٠١،	دالة
الضابطة	٣٥	١٨,٣٧				

يتضح من الجدول السابق، أن قيمة "ت" تساوي (١٤,٥٦)، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠١، لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٣٨,٦٥)، بينما كان متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (١٨,٣٧).

مما يؤكد تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المستوى المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي، وبناءً على ذلك يتحقق صحة الفرض الأول.

٢ - اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي.**"، وللتحقق من صحة الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٢

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة t	درجات الحرية	p-value	الدلالة
قبلي	٣٥	١٧,٩	١٧,٩	٣٤	٠١،	دالة
بعدي	٣٥	٣٨,٦٥				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" تساوي "١٧,٩"، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠١، لصالح الاختبار البعدي، حيث كان متوسط درجات الطالبات في التطبيق البعدي "٣٨,٦٥"، بينما كان متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي "١٧,٩".

مما يؤكد أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي

في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي، وبناءً على ذلك يُقبل الفرض الثاني.

٣ - حجم تأثير استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المستوى المعرفي لبعض مهارات البرمجة:

لحساب حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (بعض مهارات استخدام الحاسب الآلي) تم تطبيق معادلة مربع ايتا "η^2" ، ثم إيجاد "Cohen's d"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٣

حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (بعض مهارات البرمجة باستخدام الحاسب الآلي)

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	η^2	d	الدلالة عند٠١،
قبلي	١٧,٩	٤,١	١٧,٩	٣٤	٠,٩٠٤	٦,١٣	دالة
بعدي	٣٨,٦٥	٥,٧٩					

ويتحدد حجم التأثير ما إذا كان كبيرًا أو متوسطًا أو صغيرًا كالآتي:

٠,٢ = حجم تأثير صغير ٠,٥ = حجم تأثير متوسط ٠,٨ = حجم تأثير كبير

وهذا يعنى أن حجم التأثير كبير وذو دلالة، مما يدل على التأثير الإيجابي وللتأكد من فاعلية استخدام البرنامج تم استخدام معادلة الكسب البسيط لهريدي (سيد، ٢٠١٧)

$$H - SGR = (M_2 - M_1) / P$$

حيث:

$H - SGR$	هي نسبة الكسب البسيطة لـ هريدي
M_1	هو متوسط الدرجات القبلية.
M_2	هو متوسط الدرجات البعدية.
P	هي الدرجة العظمى للمقياس أو الاختبار غير الموقوت.

حيث كانت نسبة الكسب البسيط ٠,٤١ ويتحدد مستوى الفاعلية من صفر إلى ٠,٣غير فعال بينما أكبر من ٠,٣ وأقل من ٠,٧ يكون ذو فاعلية مقبولة وأكبر من ٠,٧ يكون ذو فاعلية كبيرة وبالتالي فإن استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي ذو فاعلية مقبولة على تنمية المستوى المعرفي لبعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطالبات المجموعة التجريبية، **وبالتحقق من صحة الفرض الأول والثاني والخامس للبحث، وحساب حجم التأثير يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثالث للبحث.**

ثانيا: عرض النتائج الخاصة ببطاقة الملاحظة:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والذي ينص على: " **ما فاعلية استخدام برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية؟**".

١ - تم اختبار صحة الفرض الثالث للبحث كالآتي:

ينص الفرض الثالث على أنه: " **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية** "، وللتحقق من صحة الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٤

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة لمهارات البرمجة في التطبيق البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة t	درجات الحرية	p-value	الدلالة
التجريبية	٣٥	٧٦,٣١	٢٥,٧٦	٦٨	٠١،	دالة
الضابطة	٣٥	٣١,٣٤				

يتضح من الجدول السابق، أن قيمة "ت" تساوي (٢٥,٧٦)، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠١، لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي (٧٦,٣١)، بينما كان متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي (٣١,٣٤).

مما يؤكد تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي مقارنة بطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لبعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي، وبناءً على ذلك يتحقق صحة الفرض الثالث.

٢ - **اختبار صحة الفرض الرابع:**

ينص الفرض الرابع على أنه: **" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠٥، بين متوسطى درجات الطالبات بالمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي فى المهارة العملية للبرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي"**، وللتحقق من صحة الفرض تم تطبيق اختبار "ت"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٥

دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي

المجموعة	العدد	المتوسط	قيمة t	درجات الحرية	p-value	الدلالة
قبلي	٣٥	٢٩,٧	٣٤,٠١	٣٤	،٠١	دالة
بعدي	٣٥	٧٦,٣				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" تساوي "٣٤,٠١"، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠١، لصالح الاختبار البعدي، حيث كان متوسط درجات

الطالبات في التطبيق البعدي "٧٦,٣"، بينما كان متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي "٢٩,٧".

مما يؤكد أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لبعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لصالح التطبيق البعدي، وبناءً على ذلك يُقبل الفرض الرابع.

٣ - حجم تأثير استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المستوى العملي لبعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي:

لحساب حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (بعض مهارات استخدام الحاسب الآلي) تم تطبيق معادلة مربع ايتا "η^2" ، ثم إيجاد "Cohen's d"، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول ٦

حجم تأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي) على المتغير التابع (بعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي)

المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	η^2	d	الدلالة عند ٠١،
قبلي	٢٩,٧	٣,٤٣	٣٤,٠١	٣٤	٩٧١،	١١,٥٧	دالة
بعدي	٧٦,٣	٧,٦٢					

ويتحدد حجم التأثير ما إذا كان كبيرًا أو متوسطًا أو صغيرًا كالآتي:

٠,٢ = حجم تأثير صغير ٠,٥ = حجم تأثير متوسط ٠,٨ = حجم تأثير كبير

وهذا يعنى أن حجم التأثير كبير وذو دلالة، وللتأكد من فاعلية استخدام البرنامج تم استخدام معادلة الكسب البسيط لهريدي (سيد، ٢٠١٧)

$$H - SGR = (M_2 - M_1) / P$$

حيث:

$H - SGR$ هي نسبة الكسب البسيطة لـ هريدي

M_1 هو متوسط الدرجات القبلية.

M_2 هو متوسط الدرجات البعدية.

P هي الدرجة العظمى للمقياس أو الاختبار غير الموقوت.

حيث كانت نسبة الكسب البسيط ٠,٤٥ ويتحدد مستوى الفاعلية من صفر إلى ٠,٣غير فعال بينما أكبر من ٠,٣ وأقل من ٠,٧ يكون ذو فاعلية مقبولة وأكبر من ٠,٧ يكون ذو فاعلية كبيرة وبالتالي فإن استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي ذو فاعلية مقبولة على تنمية المستوى المهاري لبعض مهارات البرمجة بمقرر الحاسب الآلي لطالبات المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي على تنمية المهارة العملية لاستخدام الحاسب الآلي لطالبات المجموعة التجريبية، **وبالتحقق من صحة الفرض الثالث والرابع والخامس للبحث، وحساب حجم التأثير يكون قد تم الإجابة عن السؤال الرابع للبحث.**

ثالثا: التعليق العام على نتائج البحث:

- **تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي:**

في ضوء المعالجة الإحصائية لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلي لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي، ومن خلال تحليل نتائج الجداول (١)، (٢)، (٣) يتضح أنه قد حدث نمو في المستوى المعرفي لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى طالبات المجموعة التجريبية، وأيضاً بالنسبة للدرجة الكلية للاختبار في التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي لنفس الاختبار، وهذا النمو كبير له دلالته الإحصائية، ويدل على الأثر الإيجابي للبرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي في اكتساب الطالبات المعرفة للازمة لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي ، ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى:

١. أدى استخدام البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي إلى نقل محور العملية التعليمية إلى الطالبات، مما مكنهن من الاعتماد على النفس وتحمل المسئولية، والحرص على التعلم.
٢. سهولة الوصول إلى البرنامج حيث أنه متاح على الإنترنت ويعمل على جميع الأجهزة مثل الموبيل، والتابلت، والحاسب المكتبي مما ساعد على القيام بالدراسة في أي وقت ومن أي مكان، وهو ما يتفق مع دراسة Chao et al. (2015) ودراسة إبراهيم والمشاقبة (٢٠١٨)، ودراسة الباوي وغازي (٢٠٢٠)، ودراسة البرادعي (٢٠٢٠).
٣. طريقة عرض المحتوى في البرنامج، حيث لم يعتمد فقط على تقديم المادة العلمية في صورة نصية بل تم توفير شرح للمحتوى عن طريق الفيديو والصور الملونة مما زاد من التواصل السمعي والبصري لدى المتعلمين وهو ما يتفق مع دراسة محمد وعبد اللطيف (٢٠١٦) ودراسة الشريف وأبو شقير(٢٠١٩)، والتي

أظهرت كلٌ منها أهمية وجود العناصر المرئية والمسموعة في البرنامج والتأثير الإيجابي لها في عملية التعلم.

٤. إثراء البرنامج بالعديد من مصادر وأدوات التعلم، ساهم بتوافق الأنماط المختلفة لتعلم الطالبات، كما ساهم في تنويع أنماط التعلم لديهن، وبالتالي لا يملون من نمط واحد، مما يحقق متعة التعلم وهو ما يتفق مع دراسة العجرمي (٢٠١٦)، وفايد وآخرون (٢٠١٧)، ودراسة Guzmán et al. (2018)، ودراسة Adawiyah et al. (2019)، والتى أكدت على أهمية البرامج التفاعلية في مراعاة الأنماط المختلفة للتعلم لدى المتعلمين.

٥. استخدام العديد من الأنشطة التعليمية ساعدت على زيادة قدرات وإمكانيات الطالبات المعرفية بشكل مكثف ومتتابع وإعطائهن فرصة لتعلم معلومات جديدة، وقد ساعد ذلك على ترميز المعلومات وربطها بالمعلومات السابقة داخل البناء المعرفي، مما كان له تأثير إيجابي على المستوى المعرفي أثناء دراسة المحتوى وهو ما يتفق مع دراسة Carreiraa&Jang (2021) والتي أظهرت أهمية الأنشطة التعليمية في ضوء نظرية شبكة معلومات المتعلم ونظرية النشاط في تعزيز المستوى المعرفي للمتعلمين.

٦. قدرة البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي على تقديم التغذية الراجعة الموجزة في أي وقت دون الحاجة إلى انتظار أو مساعدة المعلم مما يساعد على إدارة التعلم وتوفير الكثير من الوقت، وهذا يتفق مع دراسة حبيب وآخرون (٢٠٢٠)، ودراسة Buddemeyer et al. (2021)، ودراسة Tang et al. (2021)، والتي أظهرت نتائجهم أهمية تقديم التغذية الراجعة المتعلقة بالنتائج، وهو ما يتفق مع النظرية السلوكية، وتتفق مع نظرية الحمل المعرفي بأن في العقل ذاكرة قصيرة المدى لا تستطيع إلا أن تستقبل وتعالج عناصر محددة من المعلومات.

٧. قدرة البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي على تحديد نقاط الضعف والقوة لدى المتعلم، وبالتالي تقديم الأنشطة والتدريبات التي تتفق مع كل

متعلم وحاجاته، مما يزيد من ثقة المتعلم بنفسه ويساهم في علاج أوجه القصور لديه، ويساهم في تنمية التعلم الذاتي لدى المتعلمين وهو ما يتفق مع دراسة عبد اللطيف وآخرين (٢٠٢٠)، ودراسة البرادعي (٢٠٢٠)، ودراسة Owoc et al. (2021) والتي أظهرت نتائجها أهمية أن يتعرّف الطالب على نقاط الضعف لديه وبالتالي يحدث إحلال للإجابات والمفاهيم الخاطئة لدى المتعلم بارتباطات صحيحة مما يساعد المتعلمين بشكل عام، والطلاب ذوي القدرات المحدودة بشكل خاص.

٨. قدرة البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي على توفير محادثة ذكية تشبه الحوار البشري، جعل الطالبات تشعر بارتياح أكبر عند التعامل مع الكتاب الإلكتروني، كما أدى لزيادة الدافعية نحو التعلم، وهو ما يتفق مع نتائج دراسة النجار وحبيب (٢٠٢١)، ودراسة Lin et al. (2021)، والتي أظهرت نتائجها الأثر الإيجابي لنظام الدردشة أثناء التعلم حيث تعمل على تقديم الدعم الفوري للطالب من خلال سلسلة من الرسائل، تماماً كما يحدث من المعلم، كما تعمل على تقييم مستوى فهم كل طالب على حدة، وبالتالي تزودهم بالمعرفة المناسبة لهم والتدريبات حسب نقاط ضعف كل طالب مما يساعد على رفع مستواهم المعرفي.

- **تفسير ومناقشة النتائج الخاصة بطاقة الملاحظة لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي:**

في ضوء المعالجة الإحصائية لنتائج تطبيق الاختبار التحصيلي لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي، ومن خلال تحليل نتائج الجداول (٤)، (٥)، (٦) يتضح أنه قد حدث نمو في المستوى العملي لبعض مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى طالبات المجموعة التجريبية، وأيضاً بالنسبة للدرجة الكلية بطاقة الملاحظة في التطبيق البعدي مقارنة بالتطبيق القبلي لنفس البطاقة، وهذا النمو كبير له دلالته الإحصائية، ويدل على الأثر الإيجابي للكتاب الإلكتروني القائم على الذكاء

الاصطناعي في اكتساب الطالبات المهارات العملية للازمة لاستخدام الحاسب الآلي، ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى:

١. تقسيم المهارة الرئيسية إلى عدد من المهارات الفرعية وتوفير الأنشطة والتدريب على كل مهارة فرعية، وكذلك توفير التغذية الراجعة الفورية وتوضيح الإجابة الصحيحة والمساعدة في الوصول إلى الإجابة كان له أثر كبير في استبدال المهارات الخاطئة بأخرى صحيحة وتدعيمها، وهذا يتفق مع دراسة البيطار وآخرين (٢٠٢١)، ودراسة برعي وآخرين (٢٠٢١)، ودراسة Demir (2021)، والتي أظهرت أن تقسيم المهارات الرئيسية إلى مهارات فرعية أدى إلى تحفيز الطلاب بالاستمرار في التعلم، حيث يجعل الطالب يشعر بما حققه من إنجاز، وبالتالي يزداد الرغبة نحو التعلم، كما تزيد من تركيزهم، والسيطرة على تعلمهم، وملاحظة مشكلاتهم والعمل على تصحيحها.
٢. استخدام استراتيجية من البسيط إلى المعقد حيث يتكون أي برنامج معقد التركيب من العديد العناصر البسيطة والتي تجتمع معاً لتؤدي الوظيفة الكلية، وقد أدى التدرج في تعلم المهارات من البسيط إلى المعقد إلى زيادة ثقة الطالبات بأنفسهن، وتعلم أسلوب حل المشكلات حيث يتم تقسيم المشكلة الكلية إلى أجزاء صغيرة من السهل حلها، ثم يتم تجميعها معاً في النهاية لحل المشكلة الرئيسية، وهذا يتفق مع دراسة .Chen et al (2019)، ودراسة Doukakis& Vlamos (2021)، والتي أظهت نتائجها أهمية التدرج في تعلم الحاسب الآلي، ومعرفة المستخدم كيفية تقسيم البرنامج إلى أجزاء بسيطة تقوم بوظائف بسيطة ومحددة.
٣. قدرة البرنامج القائم على الذكاء الاصطناعي على شرح خطوات المهارة في صورة محادثة طبيعية مع المتعلم، تشبه إلى حد كبير ما يقوم به المعلم ، وهو ما جعل الطالبات يشعرن بالإيجابية أثناء عملية التعلم، حيث يمكن للنظام الذكي من

مساعدة الطالب على إتمام واجتياز المتعلم لكل ما كُلف به من مهام، وهو ما يوفر تعلماً فرديًا لكل متعلم بناءً على احتياجاته الشخصية.

رابعاً: توصيات البحث:

في ضوء أهداف البحث وما أسفرت عنه من نتائج، يوصي الباحث بما يلي: -

توصيات خاصة بالإشراف والتدريب التربوي:

- عقد دورات تدريبية لمديري المدارس والمعلمين، وتوضيح أهمية استخدام البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي مادة الحاسب الآلي أثناء الخدمة، تهدف إلى تشجعيهم على استخدام البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي لدى الطلاب.

توصيات خاصة بالمعلمين:

- توعية المعلمين بأهمية البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي لما لها من أثر إيجابي في إتاحة التواصل بين المتعلمين وتبادل الخبرات بينهم، مما يساهم في تعميق فهم موضوعات المحتوى التعليمي.

توصيات خاصة بمخططي ومطوري المناهج:

- ضرورة تطوير الكتب الإلكترونية الدراسية والاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تفعيل الجانب العملي من مقرر الحاسب الآلي وتكنولوجيا المعلومات.
- ضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس المقررات التي يواجه فيها الطلاب صعوبات في تعلمها، وخاصة المقررات التي تحتوي على تعلم البرمجة.

- التأكيد على مطوري مناهج مادة الحاسب الآلي بوزارة التربية والتعليم بضرورة تخطيط وإثراء موضوعات مناهج مادة الحاسب الآلي بشكل يساعد على تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي.

توصيات خاصة بالبيئة التعليمية والمجتمع المدرسي:

- رفع الوعي بموضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال التعليم من خلال إقامة ورش عمل، وتنظيم ملتقيات، ومؤتمرات.

توصيات خاصة بالباحثين:

- إجراء مزيد من الأبحاث والدراسات حول أثر البرامج القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحقيق نواتج تعلم آخري بمختلف المقررات الدراسية، ومدى تأثيره في تنمية الدافعية نحو التعلم.
- إجراء بحوث مشابهة لهذا البحث للوقوف على واقع مهارات أخرى في الحاسب الآلي، وتحديد الصعوبات التي تعرقل تنميتها.

سادساً: مقترحات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج وتوصيات، أمكن اقتراح أفكار بحثية: -

- إجراء دراسات حول استخدام الكتب الإلكترونية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي على بعض الفئات الخاصة مثل المتفوقين أو المتأخرين دراسياً.
- إجراء دراسات حول أثر برامج تدريبية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات تصميم وإنتاج المقررات الإلكترونية.
- إجراء دراسة مسحية تبين اتجاهات المعلمين والمتعلمين نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المراجع العربية

ابراهيم، محمود خليل، و المشاقبة، إبتسام فارس. (٢٠١٨). *تقييم الكتاب الالكتروني المصمم لمادة الحاسب للصف الاول المتوسط من وجهة نظر معلمى الحاسوب فى العراق فى ضوء المعايير العالمية*. جامعة آل البيت، المفرق.

الاسطل، محمود زكريا، و الأغا، عبدالمعطي رمضان. (٢٠٠٩). *إثراء وحدة البرمجة في مقرر تكنولوجيا المعلومات في ضوء المعايير الأدائية للبرمجة و أثره على مهارة البرمجة لدى طلاب الصف الحادي عشر*. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.

البرادعى، أشرف محمد محمد. (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمط الدعم التكيفي وأسلوب التعلم داخل الكتاب الإلكتروني التفاعلي على التحصيل المعرفي ودافعية التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة كلية التربية بالمنصورة: جامعة المنصورة - كلية التربية*، ع١٠٩، ج٣ ، ١٢١٣ - ١٢٨٩.

برعي، نجلاء فتحي محمود، كفافي، وفاء مصطفى محمد، و محمد، مصطفى عبدالسميع. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على تطبيقات الويب ٢ لتنمية مهارات البرمجة "V. B. Net" لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .*المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية: جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية - الجمعية العربية للدراسات المتقدمة في المناهج العلمية*، ع٣ ، ١٩٨ -٢٤٨.

برهوش، هبة عبدالكريم عبدالرحمن. (٢٠١٧). فاعلية التدريس باستخدام البرمجة في مادة الحاسب في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي ومشرفي الحاسوب .*الثقافة والتنمية: جمعية الثقافة من أجل التنمية*، س١٧، ع١١٢ ، .304 - 249

البلوي، محمد حسن سليمان. (٢٠١٥). *أثر استخدام موقع تعليمي إلكتروني في تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي في مادة الحاسب الآلي في محافظة العلا بالمملكة العربية السعودية*. جامعة اليرموك، إربد.

البيطار، حمدي محمد محمد، عبدالقدوس، عادل مرزوق رزق، و منصور، ماريان ميلاد. (٢٠٢١). استخدام استراتيجية الويب كويست WEB QUEST في تنمية بعض مهارات برمجة برنامج Scratch لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية: بحث للنشر في مجلة كلية التربية .*المجلة التربوية لتعليم الكبار: جامعة أسيوط - كلية التربية - مركز تعليم الكبار، مج٣، ع٣* ، ١٨١ - ٢٠٨.

جوده، إيناس أحمد أنور محمد، إبراهيم، هاني أبو الفتوح جاد، و صبري، ماهر إسماعيل. (٢٠٢١) .التفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك وأساليب التعلم فى بيئة تعلم تكيفية وأثره فى تنمية مهارات البر مجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. جامعة بنها، بنها.

جوده، إيناس أحمد أنور محمد، صبري، ماهر إسماعيل، و عمار، حنان محمد السيد صالح. (٢٠١٧). اثر اختلاف نمطى الفصول الافتراضية " المتزامنة - غير المتزامنة " المدعومة بمراسي التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات البر مجة لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية: رابطة التربويين العرب، ع٨* ، ١١ - ٦٠.

حبيب، إيهاب حسيب، عشوش، إبراهيم محمد رشوان، و شاكر، صالح أحمد. (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمط الدعم ببيئة تعلم تكيفية فى تنمية الجانب الأدائى لمهارات البر مجة لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة كلية التربية: جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، مج٢٠، ع١* ، ٢٤٣ - ٢٧٣.

الشريف، فداء أحمد محمد، و أبو شقير، محمد سليمان. (٢٠١٩) .*فاعلية كتاب الكتروني في تنمية مهارتي الاستماع والفهم القرائي في اللغة العربية لذوي الاعاقة البصرية للصف الثالث الاساسي بغزة*. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.

سيد، مصطفى محمد هريدي. (٢٠١٧). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً [نسبتي الكسب البسيطة والموقوتة لـ هريدي]. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٠ (١)، ١٤٩ -١٦٤.

شعبان، أماني عبدالقادر محمد. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي .*المجلة التربوية: جامعة سوهاج - كلية التربية، ج٨٤* ، ١ -٢٣.

عابد، عطايا يوسف عطايا. (٢٠٠٧) .*فاعلية برنامج مقترح لتنمية مهارة البرمجة لدى معلمي التكنولوجيا بغزة*. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.

عبداللطيف، أسامة جبريل أحمد، عبدالفتاح، سالي كمال إبراهيم، و مهدى، ياسر سيد حسن. (٢٠٢٠). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة البحث العلمي في التربية: جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع٢١، ج٤* ، ٣٠٧ -٣٤٩.

العجرمي، سامح جميل. (٢٠١٦). أثر اختلاف تصميم واجهتي تفاعل الكتاب الالكتروني (HTML/PDF) على تنمية مهارات تصميم مواقع الويب التعليمية لدى طلبة قسم التكنولوجيا بجامعة الأقصى. *Al-Aqsa University Journal (Humanities Series)*، ٢٠ (١)، ٢٠٦ -٢٣٦.

فايد، ايهاب سيد احمد، الشرقاوي، جمال مصطفي عبدالرحمن، بدوي، منال شوقي، و عمر، عبدالعزيز طلبة عبدالحميد. (٢٠١٧). اثر تصميم كتاب إلكتروني على تنمية مهارات التعلم التشاركي لدى طلاب الدبلوم المهني لتكنولوجيا التعليم .*مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية: رابطة التربويين العرب، ع٨* ، ١٢١ -١٥٧.

القحطاني، عمشاء مناحي. (٢٠٢١). أثر تدريس لغات البر مجة المرئية في تطوير مهارات الطالبات البر مجية .*مجلة العلوم التربوية والنفسية: المركز القومي للبحوث غزة، مج٥، ع١١* ، ٩٥ - ١١٣.

محمد، عادل عبدالله محمد، وعبداللطيف، أشرف أحمد. (٢٠١٦). فعالية استخدام الكتاب الإلكتروني في تنمية الإدراك البصري والسمعي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم .*مجلة التربية الخاصة: جامعة الزقازيق - كلية علوم الإعاقة والتأهيل، ع١٧* ، ٩١ – ١٤٨.

محمود، عبدالرازق مختار. (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا.(COVID-19) *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية: المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل مج٣، ع٤*: ١٧١ - ٢٢٤.

النجار، محمد السيد، و حبيب، عمرو محمود. (٢٠٢١). برنامج ذكاء اصطناعي قائم على روبوتات الدردشة وأسلوب التعلم ببيئة تدريب إلكتروني وأثره على تنمية مهارات استخدام نظم إدارة التعلم الإلكتروني لدى معلمي الحلقة الإعدادية .*تكنولوجيا التعليم: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج٣١، ع٢* ، ٦٠ - ٢٠١.

وزارة التربيـــة والتعلـــيم. (٢٠١٤). *الخطـــة الاســـتراتيجية للتعلـــيم مـــا قبـــل الجـــامعي٢٠١٤ -٢٠٣٠*. منشـــورات قانونيـــة. from https://manshurat.org/node/2813

وزيري، هاني صبري عبدالمجيد، مصطفى، أكرم فتحي، و خضر، نظلة حسن أحمد. (٢٠١٤). فاعلية برنامج وسائط متعددة تفاعلية مقترح بأستخدام برمجيات فلاش في تنمية بعض مهارات البر مجة لدي طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة القراءة والمعرفة: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، ع١٤٩، ١١٧ - ١٣٨.

يوسف، عاطف جودة محمدي، متولي، علاء الدين سعد، و زهران، العزب محمد العزب. (٢٠١٥). أثر استخدام منتدى تعليمي إلكتروني على تنمية بعض مهارات البر مجة الشيئية بلغة الفيجوال بيسك دوت نت لدى طلاب المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية: جامعة بنها - كلية التربية، مج٢٦، ع١٠٣، ٢٢٥ - ٢٤٦.

المراجع الأجنبية

Adawiyah, R., Harjono, A., Gunawan, G., & Hermansyah, H. (2019). Interactive e-book of physics to increase students' creative thinking skills on rotational dynamics concept. *Journal of Physics: Conference Series*, *1153*, 012117. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1153/1/012117

Ara Shaikh, A., Kumar, A., Jani, K., Mitra, S., García-Tadeo, D. A., & Devarajan, A. (2021). The Role of Machine Learning and Artificial Intelligence for making a Digital Classroom and its sustainable Impact on Education during Covid-19. *Materials Today: Proceedings*. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.09.368

Bates, T., Cobo, C., Mariño, O. *et al.* (2020). Can artificial intelligence transform higher education?. *Int J Educ Technol High Educ* **17,** 42. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x

Bringula, R. P., Aviles, A. D., Batalla, M., Ymelda, C., Borebor, M., Teresa, F., ... & Diego, B. E. S. (2017). Factors Affecting Failing the Programming Skill Examination of Computing Students. *International Journal of Modern Education & Computer Science*, *9*(5).

Buddemeyer, A., Hatley, L., Stewart, A., Solyst, J., Ogan, A., & Walker, E. (2021). Agentic Engagement with a Programmable Dialog System. *Proceedings of the 17th ACM Conference on International Computing Education Research*. https://doi.org/10.1145/3446871.3469782

Carreiraa, P., & Jang, H. (2021). Benefit of implementing Bloom's Taxonomy to improve job-based Learning Quality: A study of junior programmer internship. *Journal of Worker Competency and Performance (JWCP), 1*(01), 18-26.

Chao, I. C., Chiu, P. S., Kao, C. C., Pu, Y. H., & Huang, Y. M. (2015, July). Designing and Developing Cloud-Based eBooks for Solving Teachers' Usage Barriers. In *2015 IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 13-14). IEEE.

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 16–24. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2021). Artificial Intelligence in Education (AIEd): a high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 1-9.

Chen, C., Haduong, P., Brennan, K., Sonnert, G., & Sadler, P. (2019). The effects of first programming language on college students' computing attitude and achievement: a comparison of graphical and textual languages. *Computer Science Education*, *29*(1), 23-48.

Chiu, H. S. (2019). Dataset of mobile learning effectiveness on learning Computer Programming in Community College. *Data in Brief*, *26*, 104525. https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104525

Cope, B., Kalantzis, M., & Searsmith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, *53*(12), 1229-1245.

Demir, F. (2021). The effect of different usage of the educational programming language in programming education on the programming anxiety and achievement. *Education and Information Technologies*, 1-24.

Doukakis, S., & Vlamos (2021). Enhancement Programming Skills and Transforming Knowledge of Programming through Neuroeducation Approaches. *ArXiv*, *abs/2105.09779*.

Elgazzar, A. E. (2014). Developing e-learning environments for field practitioners and developmental researchers: a third revision of an ISD model to meet e-learning and distance learning innovations. *Open Journal of Social Sciences*, *2*(2), 29-37.

Goksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. In *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 224-236). IGI Global.

Guzmán, J. L., Piguet, Y., Dormido, S., Berenguel, M., & Costa-Castelló, R. (2018). New Interactive Books for Control Education. *IFAC-PapersOnLine*, *51*(4), 190–195. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.06.064

Heflin, J. J. A. (2020). *AI-generated literature and the vectorized Word* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, *21*(2), 155-172.

Karsenti, T. (2019). Artificial intelligencein education:The urgent need to prepareteachers for tomorrow'sschools. *Formation et Profession*, *27*(1), 105. https://doi.org/10.18162/fp.2019.a166

Kornyo, E. A. (2021). *Exploring the use of Artificial Intelligent Systems in STEM Classrooms*. Columbia University.

Kurdi, G., Leo, J., Parsia, B., Sattler, U., & Al-Emari, S. (2019). A Systematic Review of Automatic Question Generation for Educational Purposes. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *30*(1), 121–204. https://doi.org/10.1007/s40593-019-00186-y

Lin, V., Yeh, H. C., Huang, H. H., & Chen, N. S. (2021). Enhancing EFL vocabulary learning with multimodal cues supported by an educational robot and an IoT-Based 3D book. *System*, 102691. https://doi.org/10.1016/j.system.2021.102691

Microsoft Press. (2002). *Microsoft® Computer Dictionary, Fifth Edition (Cpg-Other)* (5th ed.). Microsoft Press.

Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100020. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020

Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2021). Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation. *arXiv preprint arXiv:2102.09365*.

Pallathadka, H., Sonia, B., Sanchez, D. T., de Vera, J. V., Godinez, J. A. T., & Pepito, M. T. (2021). Investigating the impact of artificial intelligence in education sector by predicting student performance. *Materials Today: Proceedings*. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.395

Renz, A., & Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17*(1), 1-21.

Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & society*, *36*(1), 331-348.

Shan, S., & Liu, Y. (2021). Blended Teaching Design of College Students' Mental Health Education Course Based on Artificial Intelligence Flipped Class. *Mathematical Problems in Engineering*, *2021*.

Sobral, S. R. (2021). Bloom's Taxonomy to Improve Teaching-Learning in Introduction to Programming. *International Journal of Information and Education Technology*, *11*(3), 148–153. https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.3.1504

Tang, K. Y., Chang, C. Y., & Hwang, G. J. (2021). Trends in

artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments*, 1-19.

Yang, S. J., Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N. S. (2021). Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100008. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008

Yuan, C. C., Li, C. H., & Peng, C. C. (2021). Development of mobile interactive courses based on an artificial intelligence chatbot on the communication software LINE. *Interactive Learning Environments*, 1–15. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1937230

Zhou, Y., Ouyang, M., & Shu, S. (2021). Artificial intelligence student management based on embedded system. *Microprocessors and Microsystems*, *83*, 103976.