المجلّة الدّوليّة للبحث والتّطوير التّربويّ
International Journal for Research and Educational Development
مجلّة علميّة – دوريّة – محكّمة – مصنّفة دوليّاً

فاعلية روبوت الدردشة Bot press المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

Effectiveness of the Botpress Chatbot Supported by the ChatGPT Model in Developing the Cognitive Aspect of Programming Skills of First-Grade Students at Secondary Schools.

أ. **بشرى بنت سند بن سالم الرويثي**[١]
١- باحثة ماجستير في تقنيات التعليم، وزارة التعليم، المملكة العربية السعودية.
د. إيمان بنت فهد بن فايز الشريف [٢]
٢- أستاذ تقنيات وتصميم التعليم المساعد، جامعة جدة، المملكة العربية السعودية.

Mrs. Bushra Sanad Salem Alrowaithi[1]
1- Master Researcher in Educational Technologies, Ministry of Education, KSA.
Dr. Eman Fahad Fayez Alsharif[2]
2- Assistant Professor of Learning Design and Technology, University of Jeddah, KSA.

Email: balrowithi.stu@uj.edu.sa

الكلمات المفتاحيّة:
الذكاء الاصطناعي (AI)، الذكاء الاصطناعي التوليدي، تعلم الآلة (ML)، معالجة اللغة الطبيعية (NLP)، التعلم الإلكتروني، لغة HTML.

KEY WORDS:
Artificial Intelligence (AI), Generative AI, Machine Learning (ML), Natural Language Processing (NLP), E-learning, HTML.

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي الكشف عن فاعلية روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي. واستخدمت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي القائم على المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد جُمعت البيانات بالتطبيق القبلي والبعدي لأداة البحث المتمثلة في اختبار معرفي؛ لقياس الجانب المعرفي لمهارات البرمجة، وقد تم تطبيق الأداة على عينة من طالبات الصف الأول ثانوي بالمدينة المنورة وعددهن (65) طالبة قُسِّمت إلى مجموعتين: المجموعة الضابطة تكونت من (31) طالبة تم تدريسهنّ بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية تكونت من (34) طالبة تم تدريسهنّ باستخدام روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT، وتم تطبيق الأدوات بعديًّا، وأظهرت النتائج فاعلية روبوت الدردشة في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة، وفي ضوء ذلك أوصت الباحثتان بتوظيف روبوتات الدردشة في تنمية المعارف والمهارات المختلفة لدى الطلبة، وأوصت بدعم المقررات الدراسية بروبوتات دردشة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لتيسير التعلم وضمان استمراره.

ABSTRACT:

The current research aimed to reveal the effectiveness of the Botpress chatbot supported by the ChatGPT model in developing the cognitive aspect of programming skills among first grade female secondary school students. The researchers used the descriptive-analytic method and the quasi-experimental method based on the experimental and control groups, and the data were collected by applying the pre and post application of the research tool, which is a cognitive test; to measure the cognitive aspect of programming skills, the tool was applied to a sample of (65) female first grade secondary students in Madinah, divided into two groups: The control group consisted of (31) students who were taught in the traditional way, and the experimental group consisted of (34) students who were taught using the Botpress chatbot supported by the ChatGPT model, and the tools were applied post-hoc, and the results showed the effectiveness of the chatbot in developing the cognitive aspect of programming skills In light of this, the researchers recommended employing chatbots in the development of various knowledge and skills among students, and recommended supporting school subjects with chatbots based on artificial intelligence techniques to facilitate learning and ensure its continuity.

المقدمة:

أولت المملكة العربية السعودية اهتمامًا كبيرًا لتطوير مؤسساتها التعليمية وفقًا لرؤية ٢٠٣٠ من خلال التركيز على كل ما يختص بالمجال التعليمي، فهي تسعى إلى تطوير المنظومة التعليمية، وإدخال العديد من أساليب التدريس الحديثة التي تعمل على تنمية مهارات الطلاب وفق فلسفة تربوية متناغمة مع التكنولوجيا ومواكبة لمقتضيات العصر. ويبرز الذكاء الاصطناعي كتقنية حديثة، تؤدي إلى دعم وتطوير العملية التعليمية، ونقلها من طور التلقين إلى طور الإبداع والتفاعل وتنمية المهارات، حيث إنه مبني على أساس أنه من الممكن محاكاة الذكاء البشري، بواسطة أنظمة وأجهزة تقنيَّة تعمل على فهم طبيعة الذكاء البشري، وذلك عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي، قادرة على محاكاة السلوك البشري المتسم بالذكاء (العمري، 2019؛ العوفي والرحيلي، 2021). وللذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة في مجال التعليم والتعلم، فقد أوضح فراير وآخرون (Fryer et al., 2019) أن الفصول الدراسية سوف تتحول بصورة كاملة من الطور لتقليدي للتعلم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي الذي يتم تصميمه حسب الحاجة. وتماشيًا مع ما تم ذكره، تعددت وتطورت تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم على مدى السنوات الأخيرة، ومن أهمها روبوتات الدردشة (المحادثة Chatbots)، والتي أصبحت أكثر قربًا من اللغة البشرية الطبيعية للطلاب وذلك من خلال برنامج إلكتروني يحاكي المحادثة البشرية بصورة نصية أو صوتية، مما يتيح للطلاب التفاعل مع الجهاز الرقمي كما لو كانوا يتواصلون مع معلم حقيقي، ويعد دمجها ببيئات التعلم من مستحدثات تقنيات التعليم (النجار وحبيب، 2021).وتعتمد روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الواجهة التي تستخدمها على بنية المحادثة البشرية، ويتم الحصول عليها من خلال معالجة اللغة الطبيعية (PLN)، الذي يسمح للخوارزميات بفهم وتفسير ومعالجة اللغة البشرية. بالإضافة إلى ذلك، فإن روبوتات المحادثة الأكثر تقدمًا قادرة على التعلم من المحادثات من خلال تطبيق التعلم الآلي (Villegas-Ch et al., 2020). كما إن روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تعزز مشاركة الطلاب وتخلق تعلم أكثر كفاءة، وتوفر نظام استجابة متعدد الاستخدامات يسمح للطلاب بالحصول على إجابات بشكل صحيح بغض النظر عن كيفية صياغة السؤال (Levas et al., 2021). علاوة على ذلك، فإن روبوت الدردشة يمكّن الطلاب من التعلم دون قيود الوقت والمكان، كما أنه يحسن تأثير التعلم الموجه ذاتيًا (Kaur et al., 2021; Stathakarou et al., 2020).

وبعد انطلاق رؤية المملكة 2030، توجه الباحثون في مجال علوم الحاسب لدراسة محتوى مناهج الحاسب الآلي في كافة مراحل التعليم العام، ومدى ملاءمتها مع خطط التنمية الجديدة، وباعتبار أن البرمجة هي لغة عصرنا الحديث، فإن تهيئة جيل يساهم في نهضة مجتمعه بصقل مهارات البرمجة وتطوير التطبيقات وتصميم البرامج تعد من ركائز مواكبة التطور لتحقيق رؤية 2030. وقد أكدت دراسة الحقباني والهزاني (2021) على الحاجة إلى تجريب نماذج تدريسية حديثة لجذب اهتمام المتعلمين واكسابهم المهارات البرمجية. وفي ذات السياق، أثبتت العديد من الدراسات فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة، ومنها دراسة تالان (Talan, 2021) التي أكدت على المجالات التي تستفيد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومنها البرمجة، ودراسة القرني وعمران (2021) التي أظهرت فاعلية الذكاء الاصطناعي في رفع دافعية الطلبة نحو تعلم البرمجة، كما أثبتت دراسة العريني وآخرون (2022) فاعلية الذكاء الاصطناعي في انخراط الطلاب في عملية البرمجة.

وتأسيسًا على ما سبق، يسعى البحث الحالي إلى تصميم روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT؛ بهدف توفير فرص التعلم والتفاعل الذكي داخل الصف الدراسي وخارجه لدى طالبات الصف الأول ثانوي اللاتي يدرسن مقرر التقنية الرقمية، وهذه الفرص تتم من خلال محاكاة التواصل الإنساني الذكي.

مشكلة البحث:

نظرًا لأهمية البرمجة في تعلم كيفية التفكير وتنمية القدرات العقلية والعمليات الإدراكية للطلبة قامت الباحثتان بالاطلاع على توصيات المؤتمرات ذات العلاقة كالمؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم الذي عقدته منظمة اليونسكو (UNESCO, 2019) والذي أوصى بأهمية تنمية مهارات البرمجة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتشجيع الابتكارات بما يحقق أهداف التنمية المستدامة، كما أوصى مؤتمر الابتكار والذكاء الاصطناعي في التعليم بضرورة التركيز على القيمة الكبيرة لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطوراتها واستخدامها في تحسين جودة التعليم ومخرجاته، والعمل على توظيف برامج الروبوتات المتنوعة في كافة المجالات التعليمية (المنظمة العربية لضمان الجودة في التعليم، 2022). وكذلك أوصى المؤتمر الدولي الرابع لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي (٢٠٢٣) بالعمل على تنمية مهارات التعليم الرقمي وإيجاد بيئة صفية داعمة للعملية التعليمية باستخدام التقنيات الحديثة في التعليم وأيضًا دعوة المعلمين إلى إجراء المزيد من الدراسات في مجال الذكاء الاصطناعي والتعليم الرقمي. ومما يؤكد مشكلة البحث نتائج وتوصيات الدراسات السابقة التي أثبتت ضعفًا عامًا في المعرفة بمهارات البرمجة لدى الطلبة، حيث أكدت دراسة الحقباني والهزاني (2021)

ودراسة العريني وآخرون (2022) على أن هنالك ضعفًا عامًا في التحصيل المتعلق بمهارات البرمجة لدى طلبة المرحلة الثانوية. كما أوصت الدراسات على أهمية اكتساب الطلبة لمهارات البرمجة، منها: دراسة برعي وآخرون (2021) التي أوصت بتدريب طلاب مختلف المراحل التعليمية على مهارات البرمجة وضرورة عقد الدورات التدريبية لمعلميهم في سبيل تنمية تلك المهارات. وكذلك دراسة أنطون وآخرون (2023) التي أوصت بالتوسع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة. كما أوصت دراسة الغانمي وآخرون (2024) بتوظيف روبوتات الدردشة في التعليم بصفة عامه ومهارات البرمجة على وجه الخصوص.

وللتأكيد على ما سبق، قامت الباحثتان بإجراء دراسة استطلاعية على عينة من معلمات المرحلة الثانوية اللاتي لديهن خبرة في تدريس مقرر التقنية الرقمية، وقد بلغ عددهن (32) معلمة، وهدفت الدراسة إلى معرفة مدى الحاجة إلى تقنية الذكاء الاصطناعي في تدريس وحدة البرمجة، وخَلُصت النتائج إلى أن (96 %) من المعلمات ليس لديهن الوقت الكافي لشرح وحدة البرمجة ومتابعة أداء الطالبات في آن معًا خلال زمن الحصة الدراسية، و (90%) منهن اتفقن على أن الطالبات يواجهن صعوبات في تذكر ما تعلمنهن من معرفة حول مهارات البرمجة، ومن خلال خبرة الباحثتان في مجال تقنيات التعليم والحاسب الآلي، لاحظتا ضعفًا عامًا في بعض مهارات البرمجة لدى الطالبات؛ مما انعكس سلبًا على مستوى تحصيلهن المعرفي في المهارات العملية المتعلقة بالبرمجة، مما حدا بالباحثتين إلى البحث والتقصي عن تقنية حديثة لتنمية المعرفة بتلك المهارات.

واستنادًا إلى ما سبق، تحددت مشكلة البحث الحالي في الإجابة عن السؤال الرئيس: **ما فاعلية روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟**

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى قياس فاعلية روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في:

١. يمكن أن يساعد روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT بكونه أداة تعليمية مرافقة للطالب في تنمية مهارات البرمجة بجانبها المعرفي.

٢. تشجيع معلمي التقنية الرقمية على اعداد الدروس وفقًا للتعلم الذاتي القائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس مهارات البرمجة.

٣. من المأمول أن تفيد نتائج البحث الحالي القائمين على بناء مناهج التقنية الرقمية في ضوء برامج الذكاء الاصطناعي لتدريس مهارات البرمجة.

٤. من المتوقع أن يثري البحث الحالي المحتوى العلمي التربوي، ويكون منطلقًا لأبحاث ودراسات أخرى من خلال ما يقدمه من أدب نظري ومنهجي ونتائج تطبيقية.

فروض البحث:

سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفرض التالي:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)، بين متوسِّطي درجات المجموعة التجريبيَّة والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي المتعلق بقياس الجانب المعرفي للبرمجة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلي:

- الحدود الموضوعية: وحدة البرمجة باستخدام لغة ترميز النص التشعبي HTML في مقرر تقنية رقمية للصف الأول الثانوي طبعة ١٤٤٥ هـ، واقتصر على المهارات البرمجية التي تتضمنها وحدة البرمجة.
- الحدود البشرية: طالبات الصف الأول ثانوي بمنطقة المدينة المنورة.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث الحالي في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 1445هـ/ 2023م.

مصطلحات البحث:

روبوت الدردشة Chatbot: عرَّفت العشماوي (2020) روبوت المحادثة بأنه "واجهات حوارية تفاعلية عن طريق الأساليب السمعية والنصية تحاكي المحادثة بين شخصين ولكن من خلال قائمة خيارات تساعد المستخدم على التعلم وفقا لخطوات منظمة ومرتبة وفي زمن مناسب " (ص.409). وتعرِّفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: نظام آلي حواري يُبنى بروبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT، ويعتمد على تعلّم الآلة في محاكاة التواصل البشري، ويعمل كرفيق دراسة لطالبة الصف الأول الثانوي؛ لتنمية الجوانب المعرفية لمهارات البرمجة باستخدام لغة ترميز النص التشعبي HTML، بحيث يمكنها التفاعل معه داخل الصف الدراسي وخارجه أثناء دراسة وحدة البرمجة بمقرر التقنية الرقمية عن طريق الحاسوب أو الأجهزة الذكية.

الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence: عرَّفت العوفي والرحيلي (2021) الذكاء الاصطناعي بأنه "علم يهدف إلى ابتكار وتصميم أنظمة الحاسب الذكية، التي تحاكي أسلوب الذكاء البشري، حيث تتمكن تلك الأنظمة من

أداء المهام بدلًا من الإنسان، ولها قدرة على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، وكذلك استخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة" (ص.160). وتعرّفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: علم يقوم على تدريب الآلة لمحاكاة القدرات الذهنية البشرية، وتساعد هذه القدرات الآلات الذكية على القيام بمهام جديدة لم يتم برمجتها عليها، وبدون تدخل العامل البشري، وذلك عن طريق اتباع أساليب وأنماط محددة.

مهارات البرمجة Programmings Skills: عرَّفت محمد (2019) مهارات البرمجة بأنها: "مجموعة الخطوات التي يجب أن يتقنها المبرمج؛ ليتمكن من إنجاز البرنامج المطلوب، وتقييمه، وتقويمه" (ص.26). وتعرّفها الباحثتان إجرائيًا بأنها: المهارات المشتقة من وحدة البرمجة باستخدام لغة ترميز النص التشعبي HTML، التي يتضمنها مقرر التقنية الرقمية للصف الأول ثانوي طبعة ١٤٤٥ هـ، والمرتبطة باستخدام الطالبات لروبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT، وتقاس بمقدار الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار المعرفي الذي تم إعداده في البحث الحالي.

الإطار النظري:

المحور الأول: روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي:

يتجه العالم اليوم في العقد الأخير من القرن الحادي والعشرين نحو عالم رقمي جديد، تعد فيه تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ركيزة أساسيه، فهي تقوم على إنشاء أجهزة وبرمجيات قادرة على التفكير بالطريقة التي يعمل بها العقل البشري.

روبوت الدردشة كتطبيق للذكاء الاصطناعي:

تعد روبوتات الدردشة من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن توظف في العملية التعليمية، ويؤكد ذلك كلا من (Maydi& Alharthi, 2023; Chuang, 2023; Chaka, 2023) بأن روبوتات الدردشة القائمة على الذكاء الاصطناعي الأكثر شيوعًا وتطبيقًا في مؤسسات التعليم الحديث، فهي برامج ذكية مصممة لتحاكي المحادثة البشرية من خلال الرسائل النصية أو الصوتية، اعتمادًا على كم الاستجابات المخزنة في قواعد بيانات النظام الذكي لفهم اللغات الطبيعية وتمييزها، كما أنها تحفز التفاعل والتواصل بين المستخدم والنظام الذكي بواسطة الانخراط في محادثة الكترونية ذكية (King, 2023; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021a).

وفي هذا المنظور التربوي تنوعت العديد من الدراسات التي سعت إلى قياس أثر تقنية روبوتات الدردشة في تعليم طلبة المرحلة الثانوية، حيث هدفت دراسة الجريسي (2023) إلى قياس أثر الدعم التعليمي الإلكتروني باستخدام روبوتات الدردشة الذكية في تعزيز التحصيل والسعادة عبر المنصات التعليمية لدى طلاب المحلة الثانوية وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، وهدفت دراسة الصانع (2023) إلى معرفة أثر روبوت الدردشة التفاعلي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الجغرافية لدى طالبات المرحلة الثانوية وكشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات الصف الثالث الثانوي في اختبار المفاهيم الجغرافية لصالح المجموعة التجريبية، كما هدفت دراسة رمضان وآخرون (2022) إلى قياس أثر أساليب التغذية الراجعة التصحيحية (الصريحة/ التصحيح الضمني/ طلب التوضيح) عبر روبوتات المحادثات التفاعلية بدلالة تأثيرها على تحسين الكفاءة النحوية لدى طلاب المرحلة الثانوية وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية وأوصت الدراسة بضرورة التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي من أهمها روبوتات المحادثة التفاعلية لطلبة المرحلة الثانوية.

مفهوم روبوت الدردشة المدعوم بالذكاء الاصطناعي:

لقد تعددت التعريفات حول روبوت الدردشة المدعوم بالذكاء الاصطناعي ويمكن استخلاصها من خلال كل من (صالح وآخرون، ٢٠٢١؛ هندي، ٢٠٢٢؛ Alturaiki, et al., 2022 ; Arsovski, et al., 2019 ; Bao, et al., 2020; Sumutny & Schreiberova, 2020; Thomas, et al., 2020) في النقاط التالية:

- بأنه عبارة عن وكيل محادثة يتيح التفاعل بين الإنسان والآلة باستخدام اللغة الطبيعية، ويتكون كل تفاعل من سلسلة ردود بين الوكيل والمستخدمين.
- يتمثل في كونه برنامج الكتروني يجري محادثة مع المستخدم عن طريق وسائل سمعية أو نصية وبشكل يحاكي المحادثة بين شخصين.
- بأنه توليد بيئة تعليمية وتعلمية حديثة ذات واجهة تفاعلية مألوفة ودودة تساعد على نقل كامل التعلم للطلبة.
- نظام برمجي له واجهة حوارية تفاعلية يمكن استخدامها في تقديم المحتوى، أو تقديم المساعدة والدعم، أو التغذية الراجعة للمهام، أو في السؤال والجواب.
- هو تطبيقات مصغرة هادفة قائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعي بهدف دعم المستخدم والرد عليه بشكل تلقائي، وتقديم الدعم له في مواصلة الدراسة ولمساعدته في إنجاز مهام لتنمية مهارات محددة سلفًا.
- هو أداة برمجية تتفاعل مع المستخدم حول موضوع محدد باستخدام اللغة الطبيعية من خلال الصوت او النص.

من العرض السابق يتضح أن الدراسات السابقة قد أكدت على دور الروبوت في تقديم الدعم والمساعدة للطلبة

من خلال تقنيات معالجة اللغة الطبيعية وإتاحة استخدامه في أي وقت ومكان، وفي ضوء ذلك يمكن تعريفه بأنه: نظام حواري توليدي مدرب مسبقًا لمحاكاة المحادثة البشرية، يمكنه التعلم من المحادثات السابقة للتنبؤ والإجابة على مختلف أسئلة البشر بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي.

خصائص روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي:

أوضحت دراسة (الشاهد، 2021؛ الصانع، 2023؛ العشماوي، 2020) مجموعة خصائص وسمات أساسية لروبوت الدردشة المدعوم بالذكاء الاصطناعي وهي:

- تحديد أذونات الملف للوصول إلى ملف قاعدة البيانات والسماح بالقراءة والكتابة، إضافة إلى تكامل الويب للسماح بالوصول إلى أكبر عدد من المستخدمين.
- مساعدة الطالب على العودة لمسار التعلم من خلال تحديد المسار التعليمي وذلك في حال مخالفة الطلبة لمسار التعلم المطلوب.
- اتصال جميع رسائل الروبوت بقاعدة البيانات لتقديم محادثات فعالة، بحيث تحقق الهدف المطلوب منها استنادًا على تقنية التعلم العميق (Deep Learning) المضمن في الذكاء الاصطناعي.
- استيعاب أجزاء المحادثة من خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي للتوصل إلى الهدف النهائي من هذه المحادثة.
- تقديم التغذية الراجعة التلقائية لضمان التحسين المستمر.

وترى الباحثتان أن ما تتمتع به روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي من خصائص تجعلها قادرة على المساهمة في حل مشكلة ضعف مهارات البرمجة لدى الطلبة، من خلال الحوار اللحظي في مواقف التعلم لإيجاد الحلول وتوجيهه الطلبة عبر تقديم نصائح وحلول سليمة ودقيقة في غضون ثوان معدودة، بالإضافة إلى القدرة على تقديم المعلومات السليمة؛ لتمكين الطلبة من اتخاذ القرارات الصحيحة في أداء المهمات البرمجية.

مميزات روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي:

لاستخدام روبوتات الدردشة في العملية التعليمية تاريخ طويل، فمنذ عام 1970 تم توظيفها داخل بيئات التعلم والمعروفة باسم أنظمة التعليم الذكية وذلك لما لاستخدامها من مميزات كما حدد (الشاهد، 2021) في مجال التعلم على النحو التالي:

- التعلم الذاتي بدون قيود: حيث إن روبوتات المحادثة تساعد في توجيه الطلبة الذين تميزوا بالانتهاء من واجباتهم المنزلية مبكرًا للبحث عن نقاط أو موضوعات محددة غير مرتبطة بالتعلم الصفي الرسمي.
- يوفر الوقت والجهد: حيث يمكن لروبوتات المحادثة توفير العديد من العمليات الروتينية المتكررة كالمراجعة نهاية الحصص وتعيين واجب منزلي وإيجاد حلول المشكلات والتي من خلالها يساعد على توفير الوقت والمجهود البشري.
- تعد وسيلة تعليمية ممتعه وجذابة: حيث يتمكن المعلم من تحويل الدرس إلى سلسة من الرسائل، الأمر الذي يجعلها وكأنها محادثة متواصلة بين المعلم والطالب من جهة، وبين الطالب وزملائه من جهة أخرى.
- تقديم تغذية راجعة ذكية: حيث تتفاوت مهارات وقدرات الطلبة داخل الصف الواحد، لهذا السبب قد يحتاج كل طالب إلى معلم خصوصي لكي يقدم له درس فردي ولا يمكن توفير ذلك، وهذا ما جعل روبوتات المحادثة أكثر منطقية وبتكلفة معقولة مقارنة بالمعلم الخصوصي.

وقد استفاد البحث الحالي من مميزات روبوتات الدردشة في تنمية مهارات البرمجة والذي تم تقديمه داخل الصف الدراسي وخارجه؛ حيث وفر مجموعة من الخصائص التي تتيح للطلبة الاستفادة من مميزاته، فمحتواه متاح في طوال الوقت بالإضافة لإمكانية تكرار أداء المهارات واستعراضها في أي وقت، ويوفر تفاعل مريح مع الحاسب ومثير لتعلم الطلبة حيث يجدون المتعة في التواصل مع الآلة التي تحاكي الانسان، هذا بالإضافة إلى أن استخدامه كوكيل عن المعلم يوفر الكثير من الوقت والجهد، كما يوفر التعلم وفق ما يطلبه الطالب وبحسب احتياجه دون الحاجة إلى لغة تواصل سليمة لغويًا أو نحويًا نتيجة لتقنية الذكاء الاصطناعي المضمنة في الروبوت.

ولقد تطرقت بعض الدراسات إلى استخدام روبوتات الدردشة المدعومه بالذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث صممت دراسة مرسي (2024) منصة تعليمية قائمة على روبوتات الدردشة التفاعلية لبيان أثرها على تنمية التحصيل وقابلة استخدامها لدى طلاب الدراسات العليا بكلية الآداب بجامعة طنطا وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي لأفراد العينة ووجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين درجات مجموعة البحث في التحصيل من جهة وبين القابلية لاستخدام المنصة، وأيضًا صممت دراسة (Chen et al., 2023) روبوت دردشة تربوي قائم على الذكاء الاصطناعي لدعم نجاح الطلاب وكشفت النتائج عن قدرة برامج المحادثة كمساعد ذكي للطالب على تعلم المحتوى الأساسي بطريقة سريعة الاستجابة وتفاعلية وسرية، كما هدفت دراسة (Essel et al., 2022) إلى الكشف عن تأثير مساعد تدريس افتراضي يتمثل في روبوت دردشة مدعوم بالذكاء الاصطناعي في التعليم العالي في غانا، وكشفت الدراسة عن أن إشراك الطلاب مع روبوتات الدردشة المساعدة للتدريس يؤثر بشكل إيجابي على الأداء الأكاديمي أكثر للطلبة الذين تفاعلوا مع الروبوت مقارنة بالطلاب الذين تفاعلوا مع مقدم الدورة، وقدم التحليل النوعي دليلاً على رضا الطلاب عن استخدام الروبوت نتيجة ردود الفعل اللحظية التي تلقوها من الروبوت.

إضافة إلى دراسة (Han et al., 2022) التي استهدفت الكشف عن تأثير برنامج تعليمي متمثل في روبوت دردشة مدعوم بالذكاء الاصطناعي في تعزيز معرفة طلاب كلية التمريض فيما يتعلق بالمراقبة الإلكترونية للجنين، وأظهرت نتائج الاستبانة على المجموعتين التجريبية والضابطة إلى عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين في درجات الجانب المعرفي للطلاب، وبالرغم من ذلك إلا أن طلاب المجموعة التجريبية أبدوا اهتمام ملحوظ نحو البرنامج التعليمي وكانوا أكثر دافعية نحو التعلم. وجاءت دراسة (Topal et al., 2021) مستهدفة الكشف عن تأثير روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي على نجاح الطلاب واتجاهاتهم نحوها في وحدة "المادة والحالة المتغيرة للمادة" في مقرر العلوم للصف الخامس، وأشارت النتائج إلى أنه بالرغم من عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث التحصيل الدراسي إلّا أن البرنامج أثر بشكل إيجابي على تجربة التعلم لدى المجموعة التجريبية إذ أن اتجاهاتهم نحوه جاءت إيجابية، في حين استهدفت دراسة (Vázquez-Cano et al., 2021) تحسين نتائج طلاب الجامعة الوطنية للتعليم عن بعد (UNED/ Spain) في مادة اللغة الإسبانية معتمدة في ذلك على تطبيق روبوت دردشة على المجموعة التجريبية بينما اعتمدت تمارين مكتوبة ورقيًا للمجموعة الضابطة، وأظهرت النتائج تحسن نتائج المجموعة التجريبية بشكل كبير مقارنة بالمجموعة الضابطة.

المحور الثاني: مهارات البرمجة:

يشهد العصر الحالي تنافسًا بين الدول والمجتمعات على صناعة وبرمجة الحاسب الآلي، بل أصبح يقاس تقدم البلدان بمدى تقدمها في إنتاج برامج الحاسوب، وتعتمد البرمجة على القدرات الذهنية والمنطقية في لغة التخاطب مع الآلة، وهذه القدرة تزيد كلما اهتمت المؤسسات التربوية بتعليمها.

مفهوم مهارات البرمجة:

هناك عدد من التعريفات تناولت مفهوم مهارات البرمجة حيث عرَّفها الشيخ وبوتجريت (Elshiekh & Butgerit, 2017) بأنها: "مهارات انشاء وتنفيذ المشروعات بدقة وخالية من الأخطاء من خلال قواعد خاصة في بيئة تطويرية" (ص.5). كما عرّفها البسيوني (2012) على أنها "المعرفة والقدرة اللازمة للتمكن من تصميم وكتابة برنامج حاسب او تصميم موقع تفاعلي، والتعامل مع المشكلات المختلفة من خلال لغات البرمجة الكائنية من أجل توجيه الحاسب لأداء مهمة محددة تتصف بالسرعة والدقة والمرونة" (ص.298). ويعرفها المرداني وآخرون (2019) بأنها "قدرة الطلاب على اختيار الكائنات المناسبة وكتابة الأكواد البرمجية المناسبة بدقة وسرعة، وذلك باستخدام بيئة تطوير مناسبة" (ص.28)، وكذلك الطياري والمحمدي (2023) حيث اتفقا مع ما سبق على أنها "قدرة الطالب على كتابة الأوامر البرمجية بدرجة عالية من الدقة والإتقان لأداء مهمة معينة" (ص. 95).

وباستقراء التعاريف السابقة يمكن تحديد أهم ما تضمنه مفهوم مهارات البرمجة فيما يلي:

- أن البرمجة في مجملها حزم من الأوامر والتعليمات البرمجية.
- أنها علم وأسلوب ينفذه المبرمج من أجل حل المشاكل في بيئة برمجية متكاملة.
- تسير وفقًا لخطوات منطقية في نسق معين وشروط محددة.
- تعتمد البرمجة في إنشائها على احدى لغات البرمجة.

وفي ضوء الاستعراض السابق من الدراسات التي وضحت مفهوم مهارات البرمجة عرّف البحث الحالي مهارات البرمجة بأنها: المعرفة والقدرة اللازمة لتوظيف الأوامر البرمجية بسرعة واتقان في تسلسل محدد من خلال قواعد لغات البرمجة لتصميم المواقع وبناء البرامج وجعل الحاسوب يؤدي المهام المطلوبة منه.

لغة البرمجة HTML:

تعتبر لغة HTML اللغة الأساسية المستخدمة لبناء وتصميم صفحات الويب، وهي اختصار لجملة (Hyper Text Markup Language) والتي تعني لغة ترميز النص التشعبي، ويشير (شبل وآخرون، 2019) إلى أن هذه اللغة من أوسع لغات البرمجة استخدامًا في تصميم صفحات الويب حيث أنها غير مرتبطة بنظام تشغيل معين كما أنها لا تتطلب معرفة مسبقة بلغات البرمجة وهي عبارة عن مجموعة من الوسوم أو الأكواد تسمى Tags تكتب في محرر نصوص بسيط مثل Notepad أو محرر نصوص برمجي مثل Dream Waverأو Visual Studio ويتم تخزين الملفات بامتداد html أو htm ومن ثم استعراضها بواسطة متصفح الانترنت مثل Google Chrome, Firefox, Microsoft Edgeفتقوم هذه المتصفحات بترجمة الأكواد وعرضها.

مهارات البرمجة بلغة HTML:

للبرمجة بلغة HTML مجموعة من المهارات الهامة التي تم تناولها من قبل العديد من الدراسات والأبحاث من أجل توفير قائمة بمهارات البرمجة اللازمة للطلبة؛ بغرض تنمية هذه المهارات البرمجية لديهم، وتمثلت في تسع مهارات أساسية كما حددها (إبراهيم، 2020؛ أبو ميزر، 2022؛ انطون وآخرون، 2023؛ شبل وآخرون، 2019؛ عبد الحافظ وآخرون، 2019؛ John & Sons, 2011) بما يلي:

١. إنشاء صفحة ويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٢. كتابة النصوص في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٣. إدراج القوائم في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٤. إضافة الروابط التشعبية في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٥. إدراج الصور وتنسيقها في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.

٦. إدراج جداول البيانات في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٧. إضافة النماذج في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٨. إضافة العلامات في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.
٩. إدراج الصوت والفيديو في صفحة الويب باستخدام لغة البرمجة HTML.

ومن الدراسات التي عنيت بتقديم قائمة من المهارات البرمجية بلغة HTML دراسة محمد (2021) والتي هدفت إلى تنمية الطلاقة الرقمية ومهارات انتاج صفحات الويب التعليمة لدى طالبات المرحلة الإعدادية، بالإضافة إلى دراسة النجار (2021) والتي أثبتت أثر التفاعل بين نمط تقديم التلميحات البصرية من خلال برمجية تعليمية ووجهة الضبط على تنمية مهارات تصميم مواقع الويب بلغة HTML والانخراط في تعلمها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. واستهدفت دراسة عبد العال وسليمان (2021) تنمية مهارات انتاج صفحات الويب لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية من خلال نمط التغذية الراجعية والأسلوب المعرفي للتعلم ببيئة التعلم المقلوب، وتوصلت الدراسة إلى إعداد قائمة بمهارات البرمجة بلغة HTML اللازمة للتلاميذ لإنتاج صفحات الويب بشكل سليم، وكذلك دراسة كلا من (سيد، 2022؛ طرخان وآخرون، 2022؛ فهيم، 2021). بالإضافة إلى ما سبق، قامت الباحثتان بالاطلاع على منهج التقنية الرقمية المقرر على طلبة الصف الأول ثانوي بالفصل الدراسي الأول والذي تضمن مجموعة من الجوانب المعرفية والمهارية لمهارات تصميم مواقع الويب.

دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة:

يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تحويل عملية تعلم البرمجة للأفضل عن طريق انشاء بيئات تعلم ذكية تجعل العملية التعليمية تتمحور حول الطالب. ويرى (Mu, 2019) أن الذكاء الاصطناعي يؤثر إيجابيا على المراحل التعليمية جميعها من خلال توظيف مختلف أنواع برامج التعليم مثل التعلم الاستكشافي والتكيفي والتعاوني، وكذلك الروبوتات التعليمية والألعاب والبرمجيات مما يلبي اهتمامات الطلبة وتوجهاتهم ويركز على التحديات التي يواجهها الطلبة بأساليب مختلفة، كما أنه يسهم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ومن أهمها مهارات الإنتاجية والبرمجة.

وفي هذا الصدد تعددت الدراسات السابقة التي سعت إلى توظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة، حيث هدفت دراسة كلا من (أبو سويرح وآخرون، 2022؛ النهدي، 2023) إلى الكشف عن فاعلية وحدة تعليمية مقترحة في الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات البرمجة لدى الطلبة وكشفت النتائج عن وجود تأثير كبير لتصميم الوحدة الالكترونية المقترحة في تنمية مهارات البرمجة. كما هدفت دراسة الأسطل وآخرون (2021) إلى تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات البرمجة بمساق الخوارزميات ومبادئ البرمجة لصالح التطبيق البعدي. وكشفت دراسة (انطون وآخرون، 2023) عن فعالية برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي وتأثيره الإيجابي في تنمية مهارات برمجة مواقع الويب بلغة HTML لدى معلمي الحاسب الآلي للمرحلة الإعدادية، وأوصت الدراسة بالتوسع في استخدام احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات لغة HTML على عينة من الطلبة. وسعت دراسة كلا من (الفراني والقرني، 2020؛ القرني وعمران، 2022) للكشف عن أثر الذكاء الاصطناعي في المايكروبت"Microbit" لتنمية مهارات البرمجة وفي رفع دافعية الطلبة لتعلمها وأكدت النتائج على وجود فروق دالة احصائيًا بين دافعية الطلبة قبل وبعد استخدام تقنية المايكروبت لصالح القياس البعدي.

وتماشيًا مع ما تم ذكره، اهتمت العديد من الدراسات السابقة بروبوتات الدردشة التي تعتبر أحد أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة التي تم توظيفها في التعليم، كدراسة (Nayak et al., 2023) والتي هدفت إلى استخدام روبوتات المحادثة لتعليم الطلاب المرحلة الثانوية أسس مفاهيم البرمجة بلغة Paython وفي سياق الذكاء الاصطناعي كما لو كانوا يتحدثون إلى أصدقائهم وكما هو مطلوب في منهج المدرسة الثانوية، واقترحت دراسة (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021b) برنامج Chatbot المسمى Python-Bot الذي يساعد المبرمجين المبتدئين على فهم هياكل النصوص الأساسية لبايثون ودلالاتها، وتم إجراء تقييم لإثبات فاعلية Python-Bot فأشارت النتائج إلى أنه يمكن بواسطته دعم المبرمجين المبتدئين في فهم البرامج المكتوبة بلغة Python.

وفي هذا السياق، أكدت نتائج دراسة (Merow et al., 2023) على أن روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل ChatGPT أو Google Bard جاهزة لتسريع مهام البرمجة الرتيبة وتعليم مهارات برمجية جديدة. كما قدمت دراسة (Nguyen et al., 2021) بناءً لبرنامج روبوت محادثة ذكي يعمل كمدرس من خلال التواصل مع الطلاب باللغة الفيتنامية واعطاءهم نتائج تلبي متطلبات المستخدمين وأكدت نتائج الدراسة على أن تعليمات برنامج Chatbot مفيدة للتعلم الذاتي وساعدت الطلاب على تحسين

مهاراتهم في البرمجة. وهدفت دراسة (Hobert, 2019) إلى تصميم وتقييم نظام تعليمي قائم على chatbot يكون قادرًا على دعم المبرمجين المبتدئين لتعلم كتابة كود برمجي وأشارت النتائج إلى أن مدرس البرمجة الذكي عبر المحادثة مناسب لتولي مهام مساعدي التدريس في الأوقات التي لا يتوفر فيها مساعد تدريس بشري أو محاضر للمساعدة.

منهج البحث واجراءاته:

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي في تحقيق أهدافه على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك بالاطلاع على الدراسات السابقة والمصادر العلمية ذات العلاقة بمتغيرات البحث ووصفها وتحليلها، والاستفادة منها في إعداد وتصميم مواد وأداة البحث، وكذلك المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعتين التجريبية والضابطة بقياس (قبلي-بعدي) لقياس فاعلية المتغير المستقل (روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT)، على المتغير التابع (الجانب المعرفي لمهارات البرمجة).

مجتمع البحث وعينته:

تمثَّل مجتمع البحث في جميع طالبات الصف الأول الثانوي، اللواتي يدرسن في مدارس التعليم العام بمنطقة المدينة المنورة للعام الدراسي 1445هـ، وتمثلت عينة البحث في (65) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعة تجريبية تكونت من (34) طالبة تم تدريسهنّ باستخدام بروبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT، ومجموعة ضابطة تكونت من (31) طالبة تم تدريسهنّ باستخدام الطريقة التقليدية.

أدوات البحث:

الاختبار المعرفي:

- إعداد الاختبار: تم بناء الاختبار وفق جدول المواصفات لقياس الجانب المعرفي لمهارات البرمجة.

- ثبات الاختبار: بعد تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية بلغت (30) طالبة من خارج عينة البحث، تم إدخال البيانات بشكل مبدئي بهدف التحقق من الخصائص السايكومترية للاختبار، تم استخراج معامل ثبات الأداة ألفا كرونباك Cronbach's alpha لفقرات الاختبار لإيجاد الثبات، سواء على مستوى أبعاد الاختبار أو الثبات الكلي، واتضح بأن ثبات الاختبار الكلي (0.93)، وذلك يعني إمكانية الحصول على نتائج متطابقة بنسبة (93%) بين هذا التطبيق وإعادة التطبيق مرة أخرى لهذا الاختبار، ويعني ذلك بشكل ضمني أن الفقرات واضحة وصريحة وتحمل أفكار دقيقة لا يختلف فهم المستجيب لها مع اختلاف الزمن.

- الصدق الظاهري للاختبار: حيث تم عرض الاختبار المعرفي على عدد من السادة المحكمين المختصين في تقنيات التعليم والحاسب الآلي.

- صدق البناء: تم استخدام بيانات العينة الاستطلاعية في استخراج معاملات الارتباط للتحقق من الصدق البنائي (ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للاختبار)، حيث تم استخدام معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation، للتأكد من ارتباط الأبعاد بالمجموع العام للاختبار، تم حساب معاملات ارتباط متوسطات استجابات العينة على الأبعاد، بالمجموع العام للاختبار، فجاء بُعد (الفهم) بدرجة (0.518) أما بُعد (التطبيق) بدرجة (0.868) وبُعد (الاستدلال) بدرجة (0.614)، وبالنظر إلى ذلك يتبين بأن معاملات ارتباط الأبعاد بالدرجة الكلية للاختبار، دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.1) أو أقل منه، وتعد معاملات الارتباط العالية دليل على الصدق الداخلي العالي لمحتوى الاختبار، ويستنتج من ذلك بأن أبعاد الاختبار تقيس ما يقيسه الاختبار بشكل كلي.

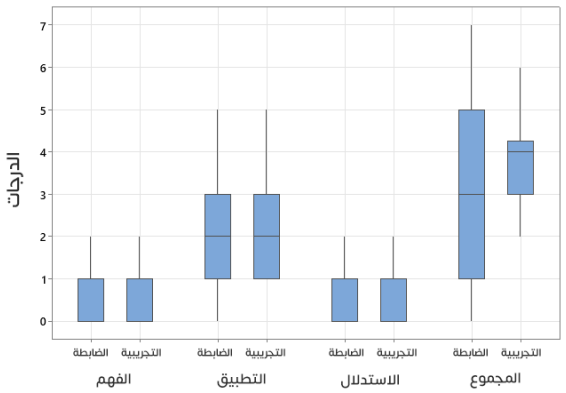
- معاملات الصعوبة والتمييز: تم استخراج معاملات التمييز والصعوبة الخاصة بفقرات الاختبار، وذلك بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، واتضح بأن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.20-0.45)، والتي تقع في نفس الفترة التي حددها علام (2014) بأنها معاملات الصعوبة المقبولة للفقرات، والتي يوصى بالاحتفاظ بها، كما تبين بأن معاملات التمييز تراوحت ما بين (0.20 -0.50)، وتقع هذه القيم في الفترة (0.2-1) التي حددها العزاوي (2013) وعلام (2014) بأنها فقرات ذات معاملات تمييز مقبولة يمكن الاحتفاظ بها.

نتائج البحث:

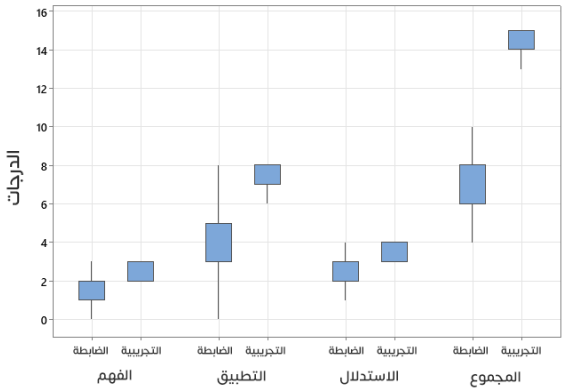
فحص صلاحية البيانات: لضمان الوصول إلى نتائج دقيقة وموثوقة، لا بد من التأكد أولاً من صلاحية البيانات التي تم جمعها باستخدام الاختبار المعرفي، ومعالجتها عند الضرورة. وفي سبيل ذلك، تم اعتماد الأساليب التالية للتحقق من صلاحية البيانات:

-البيانات المفقودة Missing data: تم التأكد من عدم وجود قيم مفقودة في بيانات درجات الطالبات، حيث قامت جميع الطالبات بالإجابة على جميع فقرات الاختبار المستخدم في البحث. وفي حال عدم إجابة إحدى الطالبات على بعض الفقرات، تم استبدال القيمة المفقودة بالدرجة (صفر)، وذلك حسب إجراءات تصحيح الاختبار.

-القيم المتطرفة Outliers: للتحقق من وجود القيم المتطرفة أو عدمها، تم استخدام تصوير البيانات بطريقة تمثيل توكي، أو رسم الصندوق Box plot، والذي يقدم فكرة عامة حول البيانات من خلال تقديم ملخص موجز لتوزيع البيانات، وتوضيح مدى تشتت البيانات، والكشف عن القيم المتطرفة (Camm et al., 2022). يبين الشكل (1) والشكل (2) تمثيل توكي لبيانات القياس القبلي والبعدي للاختبار المعرفي.



شكل (1): تمثيل توكي لبيانات القياس القبلي للاختبار المعرفي



شكل (2): تمثيل توكي لبيانات القياس البعدي للاختبار المعرفي

يتضح من الأشكال (1) و (2) بأن جميع درجات الطالبات في التطبيق القبلي والبعدي في المجموعتين الضابطة والتجريبية لا تحتوي على قيم متطرفة، في جميع أبعاد الاختبار (الفهم، التطبيق، الاستدلال) على حد سواء، وفي الدرجة الكلية للاختبار. كما يتضح وجود تشتت منخفض أو ضئيل، والذي يقود إلى الثقة في الدرجات وجاهزيتها للتحليل، إضافة إلى ذلك يلاحظ في الشكل (2) بأن وسيط الدرجات في الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار أعلى في المجموعة التجريبية منه في الضابطة، مما يدل على وجود فرق ظاهري بين درجات المجموعتين.

ـطبيعية البيانات Normality of data:

لفحص صحة فرض البحث، قامت الباحثتان بالتأكد من توزيع درجات الطالبات إحصائياً، لتحديد الاختبارات المناسبة لبيانات البحث. يوضح الجدول (1) نتائج اختبار شبيرو-ويلك Shapiro-Wilk test لفحص تبعية درجات الطالبات في المجموعتين بعد التطبيق القبلي والبعدي للاختبار للتوزيع الطبيعي من عدمه.

جدول (1): اختبار شابيرو ويلك لفحص توزيع البيانات في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار

التطبيق	البُعد	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
		قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتمالية
القبلي	المعرفة	٠,٦٨٠	٠,٠٠١	٠,٧٦٤	٠,٠٠١
	الفهم	٠,٩١١	٠,٠١٤	٠,٨٧٤	٠,٠٠١
	التطبيق	٠,٨١٢	٠,٠٠١	٠,٨٣٢	٠,٠٠١
	الإجمالي	٠,٩٣٨	٠,٠٧٣	٠,٩٤١	٠,٠٦٨
البعدي	المعرفة	٠,٨٣٣	٠,٠٠١	٠,٣٢٢	٠,٠٠١
	الفهم	٠,٨٤٢	٠,٠٠١	٠,٤٨١	٠,٠٠١
	التطبيق	٠,٨٩٦	٠,٠٠٦	٠,١٦٥	٠,٠٠١
	الإجمالي	٠,٨٤٤	٠,٠٠١	٠,٥٢٤	٠,٠٠١

يتضح من الجدول (1) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو أقل منه؛ لأن القيم الاحتمالية للاختبار أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يدل على أن البيانات لا تتبع التوزيع الاعتدالي أو الطبيعي أو بمعنى آخر غير معلومة التوزيع، ما عدا إجمالي درجات الاختبار القبلي في المجموعة الضابطة والتجريبية. وللتغلب على هذه الإشكالية، تم استخدام تقنية البوت ستراب لبناء توزيع طبيعي أو اعتدالي معلوم للبيانات.

نتائج البحث:

التحقق من الفرض:

نص الفرض على أنه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0.05)$، بين متوسّطي درجات المجموعة التجريبيَّة والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي المتعلق بقياس الجانب المعرفي للبرمجة" وللتحقق من صحة الفرض، قامت الباحثتان باستخدام اختبار ت للعينات المستقلة، لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين في المعرفة بالبرمجة على مستوى (الفهم، والتطبيق، والاستدلال) وكامل الاختبار، ويبين الجدول (2) نتائج اختبار ت لدلالة الفروق بين متوسطيّ درجات المجموعتين في القياس البعدي للاختبار.

جدول (2): نتيجة اختبار ت للعينات المستقلة لدلالة الفرق بين متوسطيّ درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي فى المعرفة بالبرمجة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الفهم	الضابطة	٣١	١,٥٢	٠,٨٥	٩,٠١٦	٦٣	*٠,٠٠١
	التجريبية	٣٤	٢,٩١	٠,٢٩			
التطبيق	الضابطة	٣١	٣,٥٥	١,٧٩	١٣,١٠٢	٦٣	*٠,٠٠١
	التجريبية	٣٤	٧,٧٦	٠,٥٥			
الاستدلال	الضابطة	٣١	٢,١٩	٠,٩٥	١٠,٧٧١	٦٣	*٠,٠٠١
	التجريبية	٣٤	٣,٩٧	٠,١٧			
كامل الاختبار	الضابطة	٣١	٧,٢٦	٢,٩٠	١٤,٣٢٨	٦٣	*٠,٠٠١
	التجريبية	٣٤	١٤,٦٥	٠,٧٧			

* فرق دال عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) أو أقل منه.

وقد تم حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجات كل مجموعة في أبعاد الاختبار الثلاثة وهي: الفهم، والتطبيق، والاستدلال. وبشكل عام تشير هذه النتائج إلى تفوق وفارق واضح لصالح المجموعة التجريبية مما يعكس فاعلية استخدام روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPTفي تنمية الجانب المعرفي للبرمجة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمدينة المنورة.

وللتحقق من كفاية عينة البحث للوثوق في النتائج التي توصلت إليها، وكذلك التغلب على صغر حجم العينة، وبناء توزيع طبيعي للبيانات، قامت الباحثتان باستخدام تقنية البوتستراب (Bootstrap) في اختبار ت للعينات المستقلة، حيث تم تكرار العملية الإحصائية بتكرار السحب من العينة (٥٠٠) مرة من البيانات المرتبطة التي تم جمعها بشكل عشوائي. ثم حساب الاختلاف بين المتوسطات المأخوذة من العينات المُكررة ومُقارنتها بتوزيع العينة لتحديد ما إذا كان الفرق بين المجموعتين يعتبر ذو دلالة إحصائية أم لا، وبذلك تم تقدير توزيع العينة الطبيعي وتحليلها بشكل أفضل، مما يسمح بالحصول على نتائج إحصائية أكثر دقة وموثوقية. ويبين الجدول (3) نتائج تقنية البوتستراب المرافقة لاختبار ت للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفرق بين متوسطي درجات القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المعرفة بالبرمجة.

جدول (3): البوتستراب لاختبار ت للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفرق بين متوسطي درجات القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية فى المعرفة بالبرمجة

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الانحياز	الخطأ المعياري
الفهم	الضابطة	٣١	١,٥٢	٠,٨٥	٠,٠٠٧	٠,١٥٢
	التجريبية	٣٤	٢,٩١	٠,٢٩		
التطبيق	الضابطة	٣١	٣,٥٥	١,٧٩	٠,٠٠١	٠,٣٣٦
	التجريبية	٣٤	٧,٧٦	٠,٥٥		
الاستدلال	الضابطة	٣١	٢,١٩	٠,٩٥	٠,٠١٤	٠,١٦٤
	التجريبية	٣٤	٣,٩٧	٠,١٧		
كامل الاختبار	الضابطة	٣١	٧,٢٦	٢,٩٠	٠,٠٢١	٠,٥١٠
	التجريبية	٣٤	١٤,٦٥	٠,٧٧		

ولمعرفة مدى فاعلية استخدام روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى طالبات الصف الأول ثانوي في المجموعة التجريبية، استخدمت الباحثتان معامل كوهين لإيجاد حجم الأثر، ويبين الجدول (4) معامل كوهين لحجم أثر المتغير المستقل في المتغير التابع المتمثل في المعرفة بالبرمجة لدى الطالبات في عينة البحث.

جدول (4): معامل كوهين لقياس حجم أثر استخدام روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT في تنمية الجانب المعرفي للبرمجة لدى طالبات المجموعة التجريبية

البُعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل كوهين	حجم الأثر
الفهم	الضابطة	٣١	١,٥٢	٠,٨٥	٠,٦٢	متوسط
	التجريبية	٣٤	٢,٩١	٠,٢٩		
التطبيق	الضابطة	٣١	٣,٥٥	١,٧٩	١,٣٠	كبير
	التجريبية	٣٤	٧,٧٦	٠,٥٥		
الاستدلال	الضابطة	٣١	٢,١٩	٠,٩٥	٠,٦٦	متوسط
	التجريبية	٣٤	٣,٩٧	٠,١٧		
كامل الاختبار	الضابطة	٣١	٧,٢٦	٢,٩٠	٢,٠٨	كبير
	التجريبية	٣٤	١٤,٦٥	٠,٧٧		

بالنظر إلى الجدول (4) يتبين بأن قيمة معامل كوهين لبُعد الفهم والاستدلال وقعت في الفترة (٠,٥ – ٠,٨) والتي تعد معاملات تأثير متوسطة، بينما في بُعد التطبيق والدرجة الكلية للاختبار، فقد تجاوزت القيمة (١,٢)، وتعتبر هذه القيمة معامل تأثير كبير للمتغير المستقل في المتغير التابع، حيث بلغت معاملات التأثير قيم أعلى من المحك المقترح لدى كوهين (Cohen, 2013).

مناقشة نتائج البحث:

مناقشة نتائج الفرض:

بما أن نتيجة الفرض أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات الاختبار المعرفي المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى المجموعتين الضابطة والتجريبية والتي كانت لصالح المجموعة التجريبية من طالبات الصف الأول الثانوي بالمدينة المنورة؛ فإن الباحثتان تعزو هذه النتيجة إلى الخصائص والمميزات التي يقدمها روبوت الدردشة Botpress المدعوم بنموذج ChatGPT، وربما إلى اعتماد الباحثتان في بناء الروبوت على الدمج بين نوعين من أنواع الذكاء الاصطناعي وهما الضيق والتوليدي، ويمكن أن تُعزى هذه النتيجة المتعلقة بالجانب المعرفي إلى مراعاة الروبوت الأهداف المعرفية المقصودة أثناء تصميم المحتوى المرتبط بمهارات البرمجة ومراعاة تضمين الوسائط المتعددة المختلفة وأيضًا توفير محتوى من مصادر المعرفة الأخرى حيث يوجهه الروبوت الطالبة إلى مصادر أخرى للاستزادة من المعارف أو الاطلاع على أمثلة أخرى، وربما إلى قدرته على توليد التفسيرات والمقترحات والإجابات التفصيلية وكذلك التوصيات في المحادثة الذكية، وأيضًا يمكن أن تُعزى هذه النتيجة إلى استراتيجية المحادثة التي يقدمها الروبوت حيث تساعد على المحافظة على تركيز الطالبة وشد انتباهها وتعزز تحفيزها أثناء عملية التعلم، كما أن توفير إمكانية تكرار المعلومات يساعد على تنشيط الذاكرة باستمرار وزيادة أثر بقاء التعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (انطون وآخرون، ٢٠٢٣؛ العريني وآخرون، ٢٠٢٢) التي أسفرت عن فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة لدى المجموعات التجريبية، كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات (أبو غنيم، 2023؛ مرسي، ٢٠٢٤؛ Chen et al., 2023; Essel et al., 2022; Lee et al., 2022; Vázquez-Cano et al., 2021) التي أظهرت فاعلية روبوتات الدردشة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الطلبة وتنمية معارفهم، ولا سيما طلبة المرحلة الثانوية كما في (الجريسي، 2023؛ الصانع، 2023؛ رمضان وآخرون، 2022)، وتتفق هذه النتيجة أيضًا مع نتائج الدراسات (إبراهيم وآخرون، ٢٠٢٢؛ الشاهد، 2021؛ معيدي، 2025؛ النجار وحبيب، 2021) التي أثبتت فاعلية روبوت الدردشة المدعوم بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجانب المعرفي للعديد من المهارات، ولا سيما مهارات البرمجة كنتائج دراسة كل من (الغانمي وآخرون، ٢٠٢٤؛ Hobert, 2019; Merow et al., 2023; Nayak et al., 2023; Nguyen et al., 2021; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021b). ويتفق البحث الحالي أيضًا بنتيجته هذه مع بعض الدراسات التي وظفت الأساليب التقنية ذات الفاعلية في تنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة كدراسة الحافظي (2021) التي استخدمت الدعم الالكتروني عبر شبكات التواصل الاجتماعي، كما أن هذه النتيجة تتفق مع بعض الدراسات التي اعتمدت على أحدث الاستراتيجيات لتنمية الجانب المعرفي لمهارات البرمجة كدراسة (Taşpolat et al., 2021) التي وظفت استراتيجية الفصل المعكوس ودراسة الحقباني والهزاني (٢٠٢١) التي اعتمدت على استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات. وعليه، فإن هذه النتيجة المتعلقة بالجانب المعرفي جاءت مختلفة مع نتائج دراسة كل من (Han et al., 2022; Topal et al., 2021) والتي لم تظهر فروقًا ذات دلالة إحصائية في تنمية الجانب المعرفي بين المجموعتين الضابطة والتجريبية التي اعتمدت على روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث، توصي الباحثتان بالآتي:

١. تنمية معارف ومهارات الطلاب في مجال البرمجة باستخدام روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

٢. دعم المقررات الدراسية بروبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتيسير عملية التعلم وضمان استمرارها.

٣. نشر الوعي التقني بين المعلمين وتدريبهم على استخدام روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

٤. تضافر الجهود بين التربويين والتقنيين وصولًا إلى أساليب تعليمية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي.

المقترحات:

استكمالًا لما توصلت إليه الباحثتان من نتائج؛ يمكن اقتراح الموضوعات البحثية التالية:

١. أثر اختلاف روبوت الدردشة المدعوم بالذكاء الاصطناعي (الضيق Narrow AI –التوليدي Generative AI) في تنمية مهارات البرمجة.

٢. قياس فاعلية روبوتات الدردشة الصوتية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مختلف المهارات.

٣. فاعلية روبوت دردشة قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات متنوعة لدى المعلمين بدلًا من الطلاب.

٤. فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تصميم وإنتاج روبوتات الدردشة لدى معلمي المرحلة الثانوية.

المراجع:

إبراهيم، إيمان شعبان. (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الانترنت التعليمية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي. المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج، ٧٣(٧٣)، ٦٩-١٣٧.
https://doi.org/10.21608/edusohag.2020.85249

أبو سويرح، أحمد اسماعيل، عسقول، محمد عبد الفتاح، والرنتيسي، محمود محمد. (٢٠٢٢). فاعلية تدريس وحدة إلكترونية مقترحة في "الذكاء الاصطناعي" لتنمية مهارات البرمجة لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمحافظات غزة . مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٣٠(٥)، ٦٧-١٠٢.

أبو غنيم، ناهد محمد سعيد. (٢٠٢٢). أثر استخدام روبوتات الدردشة الحية الذكية chatbot في دروس التعلم الذاتي لمادة التصميم والتكنولوجيا على طلاب الصف السادس. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، ٦(٢٩). ٤٣٧-٤٥٢.
https://doi.org/10.21608/jasep.2022.258823

أبو ميزر، مها. (٢٠٢٢). أثر برنامج CANVA في تعلم طالبات الصف التاسع في المدارس الأردنية لغة HTML. مجلة البلقاء للبحوث والدراسات، ٢٥(٢)، ١٢١-١٤٢.

الأسطل، محمود زكريا، الأغا، إياد محمد، وعقل، مجدي سعيد. (٢٠٢١). 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، ٢٩(٢)، ٧٤٣ - ٧٧٢.

انطون، مريم اميل، حسن، سوزان محمد، سليمان، فوقية رجب، وعبد الصادق، عمرو أحمد. (٢٠٢٣). فعالية برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية بعض مهارات برمجة مواقع الويب بلغة HTML لدى معلمي الحاسب الآلي للمرحلة الإعدادية. مجلة القراءة والمعرفة، ٢٣(٢٥٦)، ١١٩-١٤٠.
https://doi.org/10.21608/mrk.2023.289228

برعي، نجلاء فتحي محمود، محمد، مصطفى عبد السميع، وكفافي، وفاء مصطفى محمد. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على تطبيقات الويب ٢ لتنمية مهارات البرمجة V. B. Net" لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، ٣، ١٩٨-٢٤٨.

البسيوني، محمد رفعت. (٢٠١٢). تطوير بيئة تعلم الكترونية في ضوء نظريات التعلم البنائية لتنمية مهارات البرمجة الكائنية لدى طلاب معلمي الحاسب. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٧٨(٢).٢٩٣-٣٧١.

بيلوني، جميل. (٢٠٢٢، ديسمبر١). تعلم لغة HTML. أكاديمية حاسوب. تعلم لغة HTML - HTML - أكاديمية حاسوب(hsoub.com)

الجريسي، وليد محمود. (٢٠٢٣). أثر الدعم التعليمي الإلكتروني باستخدام روبوتات الدردشة الذكية في تعزيز التحصيل والسعادة عبر المنصات التعليمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة المناهج وطرق التدريس، ٢(١٢). ٨٣-١٠٢.
https://doi.org/10.26389/AJSRP.J090723

الحافظي، فهد بن سليم سالم. (٢٠٢١). اختلاف حجم الدعم الإلكتروني عبر شبكات التواصل الاجتماعي وأثره في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية .مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية، ١٦(١)، ٦٩-٨٥.

الحقباني، بدور ناصر، والهزاني، نوره سعود. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلة في اكتساب مهارات البرمجة بلغة فيجول بيسك والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الأول الثانوي .مجلة التربية، ١٩٠(٥)، ١٢١-١٦٢.

رمضان، انتصار حسن، وعبد الصمد، أسماء السيد محمد، وإحسان، إيمان محمد. (٢٠٢٢). أثر أساليب التغذية الراجعة التصحيحية عبر روبوتات المحادثة التفاعلية في تحسين الكفاءة النحوية لدى طلاب المرحلة الثانوية. المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، ٩(١٤). ٢٢١-٢٩٢.
https://doi.org/10.21608/ijcte.2022.156321.1056

سيد، محمد فؤاد محمود. (٢٠٢٢). استخدام استراتيجية خرائط التفكير في تدريس الحاسب الآلي لتنمية بعض مهارات لغة البرمجة HTML لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٤(٣)، ٧١-١٠٥.
https://dx.doi.org/10.21608/altc.2022.293601

الشاهد، مصطفى أحمد. (٢٠٢١). برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية] أطروحة دكتوراة، جامعة دمياط] . قاعدة معلومات دار المنظومة.
http://search.mandumah.com/Record/1187028

شبل، عمرو عبد القادر، السلامي، زينب حسن، السيد، همت عطية، والمطيعي، عاطف محمد. (٢٠١٩). تصميمان للدعم متعدد المصادر "محدد المصدر، غير محدد" ببيئة تعلم إلكتروني وفاعليتهما في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات في التعليم الجامعي، ٤٤(٤٤)، ٢٠١-٢٧٠.
https://doi.org/10.21608/deu.2019.80016

صالح، أحمد محمود، وكامل، آمال ربيع، وصالح، إيمان صلاح الدين، وعبد العظيم، حمدي أحمد. (٢٠٢١). معايير تصميم روبوتات الدردشة في بيئات التعلم الالكترونية. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، ٣(٣). ١٤٣-١٦٩.
https://doi.org/10.21608/ijel.2021.199155

الصانع، زهراء بنت محمد. (٢٠٢٣). أثر استخدام برنامج روبوت الدردشة التفاعلي () القائم على تقنية الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الجغرافية لدى طالبات المرحلة الثانوية] رسالة ماجستير غير منشورة] . جامعة جدة.

طرخان، أحمد فتحي، أبو الهدى، حسام الدين حسين، خليل، زينب محمد، ونجيب، فاطمة. (٢٠٢٢). نمط التشارك التآزري عبر تطبيق إدمودو للهواتف النقالة وعلاقته بتنمية مهارات تصميم صفحات الويب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٠(١٦)، ٤٧٠-٥٠٢.
https://doi.org/10.21608/jfust.2022.263056

الطياري، مناهي صالح، المحمدي، نجوى عطيان. (٢٠٢٣). فاعلية تطبيقات إنترنت الأشياء في بيئة التعلم الشخصية في تنمية التحصيل المعرفي في مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة رابغ .مجلة المناهج وطرق التدريس. ٢(٥)، ٩١-١١٠.
https://doi.org/10.26389/AJSRP.N281222

عبد الحافظ، اسراء حسين، محمد، رزق على، والدسوقي، وفاء صلاح الدين. (٢٠١٩). أثر بيئة إلكترونية قائمة على مرتكزات التعلم في تنمية مهارات البرمجة بلغة HTML لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٥(٢١)، ٨٢-١١٧.
https://doi.org/10.21608/jedu.2019.75504

عبد العال، أحمد السيد محمد، وسليمان، محمد عبد الله توني. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط التغذية الراجعة (إعلامية - تصحيحية - تفسيرية) والأسلوب المعرفي (معتمد - مستقل) ببيئة التعلم المقلوب لتنمية مهارات إنتاج صفحات الويب لتلاميذ الحلقة الإعدادية. تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ٤٧(٢)، ٢٨٩-٣٥٨.
https://doi.org/10.21608/tessj.2021.220706

العريني، آمال سليمان محمد، المقبل، جنان عبد الله سليمان، العتيبي، الجوهرة زبن صقر، العيسى، حبيبة عائض محمد، والشمري، ريوف سعود نحو. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام (Arduino) القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر المهارات الرقمية .المجلة العربية للتربية النوعية، ٢٤، ٣٤٥-٣٨٨.

العزاوي، رحيم يونس (٢٠١٣). المنهل في العلوم التربوية: القياس والتقويم في العملية التدريسية. دار دجلة للنشر والتوزيع.

العشماوي، وفاء جمال. (٢٠٢٠). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لتنمية مهارات الأداء التدريسي لدى الطلاب المعلمين بقسم تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية النوعية،١٢(١٢)، ٣٩٩-٤٢٥.
doi:10.21608/pssrj.2022.156148.1190

علام، صلاح الدين محمود (٢٠١٤). الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية. دار الفكر للنشر والتوزيع.

العمري، زهور حسن ظافر. (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية .المجلة السعودية للعلوم التربوية، ٢، ٢٣-٤٨.

العوفي، حنان بنت حمدان بن بشير، والرحيلي، تغريد بنت عبد الفتاح. (٢٠٢١). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة .المجلة العربية للتربية النوعية، ٢٠، ١٥٧-٢٠٢.

الغانمي، مروة سليمان، عليوة، ندى حسين، ومجلد، أمجاد طارق. (2024). فاعلية استخدام روبوتات الدردشة التفاعلية (Chat Bot) عبر التليجرام في تنمية مهارات البرمجة بلغة بايثون لدى طالبات المرحلة المتوسطة. المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب، ٣(١٠)، ١٣٠-١٧٥.

الفراني، لينا أحمد، والقرني، سماهر أحمد. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي القائم على التعلم الآلي المايكروبيت "Micro Bit"لتنمية مهارات البرمجة وقياس دافعية طالبات الصف الأول الثانوي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ٣٩، ١٦٥-١٧٨.

فهيم، عاطف رفعت. (٢٠٢١). بيئة تعلم متنقل لتنمية بعض مهارات لغة HTML والتواصل الإلكتروني في مقرر

الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٣(٤)، ١٥٧-١٩٣.
https://dx.doi.org/10.21608/altc.2021.235970
القرني، سماهر أحمد، وعمران، أماني محمد. (٢٠٢١). أثر الذكاء الاصطناعي في المايكروبت "Microbit" في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدي الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٥(٣٠)، ٥٨-٧٦.
محمد، شريف شعبان إبراهيم. (٢٠٢١). مستويات دعم روبوتات الدردشة التفاعلية (موجز - مفصل) في بيئة تدريب مصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية لدى معلمي المرحلة الإعدادية .تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ٤٧، ١٧٩-٢٥٨.
محمد، نهير طه حسن. (٢٠١٩). التفاعل بين كائنات التعلم الرقمية وبعض أساليب عرض المحتوى وأثرها على تنمية مهارات البرمجة لدى طالبات جامعة أم القرى .المجلة العربية للعلوم الاجتماعية، ٢(١٦)، ١٨-٥٧.
المرداني، محمد مختار، الكردي، دعاء فؤاد، وفتحي، سميحة محمد. (٢٠١٩). تطوير بيئة تعلم ومنتشر وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية جامعة كفر الشيخ، ١٩(٣)، ٥٢٣-٥٥٠.
مرسي، نادية سعد. (٢٠٢٤). تصميم منصة تعليمية قائمة على روبوتات الدردشة التفاعلية وأثرها في تنمية التحصيل الدراسي وقابلية استخدامها: دراسة تجريبية على طلاب الدراسات العليا. المجلة المصرية لعلوم المعلومات،١١(١). ٦١٧ -٦٨٠.
معيدي، تغريد عبد الله، والحارثي، ماجد عبد الله. (٢٠٢٥). برنامج تدريبي مدعوم بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات المعلمين في إنشاء الألعاب الرقمية التعليمية. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل: العلوم الإنسانية والإدارية، ٢٦(١)، ٤٦-٥٤.
المنظمة العربية لضمان الجودة في التعليم. (٢٠٢٢، فبراير ٢٦-٢٨). توصيات المؤتمر السنوي الثاني عشر (الابتكار والذكاء الاصطناعي في التعليم). جدة، المملكة العربية السعودية. مسترجع من https://aroqa.org/includes/ckfinder/userfiles/files/Recom_12th%20Conference_Aroqa(1).pdf
المؤتمر الدولي الرابع لمستقبل التعليم الرقمي، [@DEConf1]. (٢٠٢٣، أغسطس ٢٥-٢٧). #التوصيات_العلمية الخاصة ب #المؤتمر_الدولي_الرابع_لمستقبل_التعليم_الرقمي المنعقد بفندق راديسون بلو السلام جدة خلال الفترة ٢٥-٢٧ اغسطس ٢٠٢٣م [صورة مرفقة] [تغريدة]. تويتر. استرجع في يناير ١٦، ٢٠٢٥، من الرابط https://twitter.com/DEConf1/status/1695774815632638022?s=20
النجار، محمد السيد. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط تقديم التلميحات البصرية ببرمجية تعليمية ووجهة الضبط وأثره على تنمية مهارات تصميم مواقع الويب والانخراط في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم، ٣١(٩)،٣-١١١.
https://doi.org/10.21608/tesr.2021.192799
النجار، محمد السيد، وحبيب، 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، ٣١(٢)، ٩١-٢٠١ .
النهدي، أفنان سراج. (٢٠٢٣). وحدة تعليمية مقترحة في الذكاء الاصطناعي لمادة تقنية رقمية لطلبة المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية] رسالة ماجستير غير منشورة] . جامعة جدة.
هندي، أسامة محسن. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج قائم على روبوتات الدردشة التفاعلية Chatbots لتنمية بعض مهارات الفهرسة المقروءة آليًا مارك ٢١ لدى طلاب المكتبات وتكنولوجيا التعليم بجامعة الأزهر. المجلة المصرية لعلوم المعلومات، ٩(٢). ١٦٠-١٩٦.
https://doi.org/10.21608/jesi.2022.142113.1059
Alturaiki, A. M., Banjar, H. R., Barefah, A. S., Alnajjar, S. A., & Hindawi, S. (2022). A Smart Chatbot for Interactive Management in Beta Thalassemia Patients. International Journal of Telemedicine and Applications. 1-13. https://doi.org/10.1155/2022/9734518

Arsovski, S., Osipyan, H., Oladele, M. I., & Cheok, A. D. (2019). Automatic knowledge extraction of any Chatbot from conversation. Expert Systems with Applications, 137, 343-348.

Bao, Q., Ni, L., & Liu, J. (2020). HHH: an online medical chatbot system based on knowledge graph and hierarchical bi-directional attention. In Proceedings of the Australasian computer science week multiconference (1-10).
https://doi.org/10.1145/3373017.3373049

Camm, J. D., Cochran, J. J., Fry, M. J., & Ohlmann, J. W. (2022). Data visualization: Exploring and explaining with data. Cengage Learning.

Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 18(2), 1- 39.

Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2022). Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success. Information Systems Frontiers, 1-22.

Chen, Y., Jensen, S., Albert, L.J. et al. (2023) Artificial Intelligence (AI) Student Assistants in the Classroom: Designing Chatbots to Support Student Success. Inf Syst Front ,25.161–182. https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4

Chuang, C. H., Lo, J. H., & Wu, Y. K. (2023). Integrating Chatbot and Augmented Reality Technology into Biology Learning during COVID-19. Electronics, 12(1), 1-29. https://doi.org/10.3390/electronics12010222

Elshiekh, R., & Butgerit, L. (2017). Using Gamification to Teach Programming Concepts. Open access library Journal, (4), 1-8.

Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E. E., & Baah, P. K. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19(1), 1-19. DOI:10.1186/s41239-022- 00362-6

Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. Computers in Human Behavior, 93, 279–289. doi.org/110.1016/j.chb.2018.12.023

Han, J. W., Park, J., & Lee, H. (2022). Analysis of the effect of an artificial intelligence chatbot educational program on non-face-to-face classes: a quasi-experimental study. BMC Medical Education, 22(1), 1-10. https://doi.org/10.1186/s12909-022-03898-3

Hobert, S. (2019). Say hello to 'coding tutor'! design and evaluation of a chatbot-based learning system supporting students to learn to program. CIS 2019 Proceedings. 9. https://aisel.aisnet.org/icis2019/learning_environ/learning_environ/9

John, W. & Sons, I. (2011). HTML & CSS design and build websites. Jon Dukett.

Kaur, A., Singh, S., Chandan, J. S., Robbins, T., & Patel, V. (2021). Qualitative exploration of digital chatbot use in medical education: A pilot study. Digital Health, 7, 1-11. doi:10.1177/20552076211038151

Lee, YF., Hwang, GJ. & Chen, PY. (2022) Impacts of an AI-based chabot on college students' after-class review, academic performance, self-efficacy, learning attitude, and motivation. Education Tech Research Dev, 70. 1843–1865. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10142-8

Levas, E., de Leon, D., & Li, Y. (2021, March 3). A smart class chatbot for improving student learning and engagement [Conference session]. 2021 Computer Science Conference for CSU Undergraduates, Virtual,1-6. https://scholarworks.calstate.edu/downloads/fj2367361

Maydi, T. A., & Alharthi, M. A. (2023). Attitudes Of Teachers of Students with Learning Disabilities Towards Training Programs Based on Artificial Intelligence. Journal of Positive School Psychology, 7(6), 268-291.

Merow, C., Serra-Diaz, J. M., Enquist, B. J., & Wilson, A. M. (2023). AI chatbots can boost scientific coding. Nature Ecology & Evolution, 1-3. https://doi.org/10.1038/s41559-023-02063-3

Mu, P. (2019, September). Research on artificial intelligence education and its value orientation [Paper presentation]. 1st International Education Technology and Research Conference, China.

Nayak, J., Keane, T., Linden, T., Molnar, A. (2023). Teaching High School Students Artificial Intelligence by Programming Chatbots. Teaching Coding in K-12 Schools: Research and Application, 263-276. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21970-2_17

Nguyen, H. D., Tran, T. V., Pham, X. T., Huynh, A. T., & Do, N. V. (2021). Ontology-based integration of knowledge base for building an intelligent searching chatbot. Sensors & Materials, 33(9). http://dx.doi.org/10.18494/SAM.2021.3264

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021a). Chatbots applications in education: A systematic review. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021b). Python-Bot: A chatbot for teaching python programming. Engineering Letters, 29(1), 25-34.

Stathakarou, N., Nifakos, S., Karlgren, K., Konstantinidis, S. T., Bamidis, P. D., Pattichis, C. S., & Davoody, N. (2020). Students' Perceptions on Chatbots' Potential and Design Characteristics in Healthcare Education. Studies in health technology and informatics, 272, 209–212. doi.org/10.3233/SHTI200531

Sumutny, P. & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. Computers & Education, (151), 1-11. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862

Talan, T. (2021). Artificial Intelligence in Education: A Bibliometric Study. International Journal of Research in Education and Science, 7(3), 822-837.

Taşpolat, A., Özdamli, F., & Soykan, E. (2021). Programming Language Training with the Flipped Classroom Model. SAGE Open, 11(2), 1-17 .doi.org/10.1177/21582440211021403

Thomas, J., Utley, J., Hong, S. Y., Korkmaz, H. and Nugent, G. (2020). Parent involvement and its influence on children's STEM learning: A review of the study, Handbook of Study on STEM Education. 323-324. https://doi.org/10.4324/9780429021381-30

Topal, A. D., Eren, C. D., & Geçer, A. K. (2021). Chatbot application in a 5th grade science course. Education and Information Technologies, 26(5), 6241-6265. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10627-8

UNESCO. (2019). International Conference on Artificial Intelligence and Education, China. Received from International Conference on Artificial Intelligence and Education (unesco.org)

Vázquez-Cano, E., Mengual-Andres, S., & Lopez-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18(1), 1-20. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00269-8

Villegas-Ch, W., Arias-Navarrete, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. Sustainability, 12(4), 1-20.