DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية

أحمد بن محسن القرني
باحث دكتوراه في تقنيات التعليم، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: aalaqarni0879@stu.kau.edu.sa

د. أحمد بن إبراهيم فلاته
أستاذ تقنيات التعليم المشارك، كلية التربية، جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: aflatah@ksu.edu.sa

الملخص

يهدف هذا البحث إلى التحقق من فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. تم اعتماد المنهج شبه التجريبي شملت الدراسة مجموعتين (تجريبية وضابطة) الأولى درست وفق نموذج محطات التعلم المدعوم بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في أربع محطات: الأنشطة القبلية، المعلم، المعمل، التقييم والتأمل. والثانية درست بالطريقة التقليدية المعتمدة على الشرح المباشر مع القياس القبلي والبعدي للمجموعتين.

تكونت عينة البحث من (40) طالباً من المرحلة الثانوية بمدينة جدة. درست المجموعة التجريبية. تم قياس مهارات البرمجة من خلال اختبار تحصيلي أدائي صمم لهذا الغرض. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وتفسر هذه النتائج بأن دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في محطات التعلم أسهم في تقديم دعم فوري وتغذية راجعة لحظية أثناء تنفيذ الأنشطة، الأمر الذي عزز الفهم العميق لدى الطلاب ومكنهم من ممارسة البرمجة بفاعلية واستقلالية أكبر. وأوصى البحث بتبني هذا النموذج في تدريس مقررات التقنية الرقمية، وتدريب المعلمين على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لدعم تعلم البرمجة وتنمية التفكير التحليلي لدى الطلاب.

الكلمات المفتاحية: أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مهارات البرمجة، محطات التعلم، الفاعلية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

The Effect of Generative Artificial Intelligence Tools on Developing Metacognitive Thinking Skills Among Secondary School Students in a Programming-Based Learning Environment

Ahmed bin Mohsen Alqarni
Ph.D. Researcher in Educational Technology, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia
Email: aalaqarni0879@stu.kau.edu.sa

Dr. Ahmed bin Ibrahim Flattah
Associate Professor of Educational Technology, College of Education, King Abdulaziz University, Saudi Arabia
Email: aflatah@kau.edu.sa

ABSTRACT

This study aimed to examine the effectiveness of a learning-station model supported by generative artificial intelligence (AI) in developing programming skills among secondary school students. A quasi-experimental design was employed, involving two groups (the experimental and control). The experimental group was taught using a generative AI–supported learning-station model that comprised four stations: pre-learning activities, teacher-led instruction, laboratory practice, and evaluation & reflection, while the control group was taught through the traditional direct-teaching method, with both groups subjected to pre- and post-tests. The study sample consisted of 40 secondary school students in Jeddah, and programming skills were measured using a performance-based achievement test specifically designed for this purpose. Results revealed statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the two groups in the post-test, favoring the experimental group. These findings indicate that integrating generative AI within learning stations provided real-time feedback instant support during task execution, which enhanced students' deep understanding and enabled them to practice programming more effectively and independently. The study recommends adopting this model in teaching digital technology courses and training teachers on the pedagogical use of generative AI tools to support programming learning and promote students' analytical thinking.

Keywords: Generative Artificial Intelligence Tools, Programming Skills, Learning Stations, Effectiveness.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

1- المقدمة

يشهد العالم في العقود الأخيرة تحولات عميقة بفعل الثورة الصناعية الرابعة وما رافقها من تسارع غير مسبوق في تطور تقنيات المعلومات والاتصالات، وأصبح الذكاء الاصطناعي بمختلف تطبيقاته أحد أبرز مخرجات هذه المرحلة، حيث تجاوز دوره حدود الصناعة والاقتصاد ليشكل ركيزة أساسية في التعليم والتدريب، نظراً لقدراته على معالجة البيانات الضخمة، وتحليل الأنماط، وتقديم حلول آنية تتسم بالدقة والمرونة (Safi & Al-Qudah, 2024).

ويعد الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) من أبرز فروع الذكاء الاصطناعي، إذ يتميز بقدرته على إنتاج النصوص والصور والأكواد البرمجية استناداً إلى تعليمات المستخدم، مما يجعله أداة فاعلة في البيئات التعليمية (Liu et al., 2024). كما توفر هذه التقنيات للمتعلمين فرصاً جديدة للتفاعل مع المحتوى، والحصول على تغذية راجعة فورية تسهم في تحسين مستويات الفهم والأداء (Yang et al., 2024).

وفي سياق التعليم، تعد البرمجة ركيزة أساسية في تطوير التقنيات الحديثة وتطبيقاتها، إذ لم يعد تعليمها مجرد إكساب لمهارة تقنية، بل أصبح وسيلة لفهم منطق بناء الأنظمة وتنمية القدرة على التفاعل الواعي مع الأدوات التقنية، نظراً لارتباطها الوثيق بتنمية التفكير الحاسوبي وحل المشكلات (الشقراوي & إبراهيـــــــم, 2023). وينظر إلى إتقان مهارات البرمجة على أنه لغة العصر التي تمكن الأفراد من صياغة الحلول التقنية للمشكلات الواقعية والتفاعل مع الأنظمة التقنية بفعالية (Israel-Fishelson & Hershkovitz, 2022).

وقد اتجهت العديد من الدول إلى تدريس البرمجة ضمن المناهج الدراسية لتزويد الطلاب بمهارات التفكير الحاسوبي وحل المشكلات (يونس & أمين, 2023). وتنسجم هذه الجهود مع التوجه الوطني نحو التحول الرقمي الذي يهدف إلى إعداد جيل يمتلك كفاءات رقمية متقدمة تتوافق مع متطلبات رؤية المملكة 2030.

ويأتي هذا التوجه ليعزز أهمية دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم، باعتبارها وسيلة عملية لتطبيق ما تتضمنه المناهج من مفاهيم حديثة في سياقات تعلم حقيقية.

ورغم الجهود المبذولة، الا أن تعليم البرمجة يواجه تحديات متعددة على مستوى التعليم الثانوي، من أبرزها: صعوبة إدراك المفاهيم المجردة المرتبطة بالبرمجة، وكثرة الأخطاء أثناء التطبيق العملي، وضعف قدرة الطلاب على تتبع خطوات الحل المنطقي (Alshawi, 2023). إضافة إلى قلة فرص الممارسة المنتظمة خارج الصف. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن هذه التحديات تؤثر سلباً في تحصيل الطلاب وتضعف اتجاهاتهم نحو تعلم البرمجة (Mehdaoui, 2024; القرني & عمران, 2021).

وأمام هذه التحديات، برزت الحاجة إلى تبني نماذج تعليمية مبتكرة قادرة على دعم تعلم البرمجة بطرق أكثر تفاعلية وتكيفا مع احتياجات المتعلمين. ومن بين هذه النماذج يبرز نموذج محطات التعلم (Learning Stations)الذي يتيح تنويع الأنشطة، ويدعم التعلم الذاتي، ويمكن المعلم من تتبع تقدم الطلاب بدقة أكبر، مما يسهم في تحقيق التعلم النشط ورفع مستوى تفاعل الطالب الفردي مع المهام التعليمية داخل الصف (غالي & حسن, 2024). وتشير العديد من الدراسات منها دراسة (بيومي et al., 2024) إلى أن دمج محطات التعلم مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي يسهم في تعزيز الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التقبل التكنولوجي لدى المتعلمين، مما يؤكد جدوى هذا التوجه في البيئات التعليمية المعاصرة.

ومع ظهور أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، أصبح من الممكن دمجها داخل محطات التعلم لتوفير دعم فوري للطلاب أثناء ممارستهم لأنشطة البرمجة، مثل تصحيح الأكواد وشرح المفاهيم وتبسيط الخوارزميات (Soundarya et al., 2025). هذا الدمج بين محطات التعلم والذكاء الاصطناعي التوليدي من شأنه أن يخلق بيئة تعلم أكثر تكيفاً مع احتياجات الطلاب، ويعزز قدرتهم على تنمية مهارات البرمجة بفاعلية أعلى مقارنة بالطرق التقليدية (Karmakar & Das, 2024).

وفي ضوء ما سبق، يأتي البحث لاختبار فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

2- مشكلة البحث

على الرغم من الجهود المبذولة لتطوير تعليم البرمجة وتعزيز حضورها ضمن مناهج التقنية الرقمية في المرحلة الثانوية، إلا أن الواقع العملي يكشف عن استمرار وجود فجوة في إتقان الطلاب لمهاراتها الأساسية. إذ يواجه

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

العديد منهم صعوبة في صياغة الخوارزميات، والتعامل مع المتغيرات، وتوظيف التراكيب البرمجية بشكل صحيح، مما ينعكس على قدرتهم في بناء برامج متكاملة وحل المشكلات الحياتية (القرني & عمران, 2021).
وتشير الأدبيات إلى أن ضعف التمكن من هذه المهارات يعود إلى أسباب عدة، أبرزها: اعتماد المعلمين على الأساليب التلقينية، وقلة الأنشطة العملية الداعمة، إضافة إلى محدودية الفرص المتاحة للطلاب للحصول على تغذية راجعة فورية عند ارتكاب الأخطاء البرمجية (Adıgüzel et al., 2023; Liu et al., 2024).
وبناءً على ما سبق، تبرز الحاجة إلى تطوير نموذج تعليمي قادر على معالجة هذه التحديات من خلال تهيئة بيئة تعلم تفاعلية توفر فرص فورية للتغذية الراجعة، وتدعم الممارسة العملية المنظمة لمهارات البرمجة. ومن هذا المنطلق، تسعى الدراسة الحالية إلى اختبار فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. وتتحدد مشكلة الدراسة بالتساؤل التالي:
" ما فاعلية النموذج التعليمي القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

3- أهداف البحث
هدف الدراسة إلى اختبار فاعلية النموذج التعليمي القائم على محطات التعلم المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

4- أهمية البحث:
يهدف البحث الحالي إلى:
1. الإسهام في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بدمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم المدرسية.
2. التركيز على مجال تعلم البرمجة في المرحلة الثانوية بوصفه مجال يتطلب نماذج تعليمية تفاعلية تدعم التعلم النشط.
3. سد الفجوة البحثية في الدراسات التي اختبرت فاعلية دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن نماذج تدريسية متكاملة.
4. تقديم إطار تطبيقي يمكن الاستفادة منه في تصميم دروس البرمجة باستخدام محطات تعلم مدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي.
5. دعم جهود تطوير المناهج التقنية الرقمية بما ينسجم مع توجهات التحول الرقمي لرؤية المملكة 2030.
6. مساعدة المعلمين وصناع القرار التربوي في تبني استراتيجيات تدريس قائمة على الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة تعلم البرمجة.
7.

5- حدود البحث
الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على تدريس وحدة البرمجة بواسطة المايكروبت من مقرر *التقنية الرقمية 1-3*، والمتعلقة بمهارات البرمجة (الحسابات والأرقام، استخدام المتغيرات، الحلقات التكرارية).
الحدود الزمانية: تم إجراء التجربة خلال الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي 1446هـ - 2025م.
الحدود المكانية: اقتصر تطبيق البحث على طلاب ثانوية عبدالرحمن الغافقي بمحافظة جدة.
الحدود البشرية: شملت عينة البحث طلاب الصف الأول الثانوي، موزعين على مجموعتين: تجريبية درست باستخدام النموذج التعليمي القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، وضابطة درست بالطريقة التقليدية.

6- فروض البحث
بحسب سؤال الدراسة ومشكلتها يتحدد فرض الدراسة في الفرض التالي "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات البرمجة."

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

7- مصطلحات البحث

- **الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI Tools)**: هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي يعتمد على خوارزميات تعلم الآلة العميق، ويتميز بقدرته على توليد محتوى جديد مثل النصوص والصور والصوت والفيديو اعتماداً على تحليل البيانات السابقة، مما يتيح أساليب مبتكرة لإنتاج المحتوى وتوظيفه في مجالات متعددة (قران et al., 2024).

ويعرف اجرائياً: بالأنظمة القائمة على خوارزميات تعلم الآلة القادرة على توليد محتوى جديد مثل النصوص والأكواد البرمجية والصور، بناءً على تعليمات المستخدم، وقد استخدمت هذه الأنظمة لدعم تعلم البرمجة من خلال تقديم شروحات فورية وتصحيح للأكواد ومساعدة الطلاب على فهم المفاهيم البرمجية أثناء الأنشطة التعليمية.

- **مهارة البرمجة** (Programing Skill): هي مجموعة من المعارف والقدرات التي تمكن المتعلم من تصميم الحلول البرمجية وكتابتها باستخدام لغات البرمجة المختلفة، وتشمل صياغة الخوارزميات، وكتابة الأكواد، وتصحيح الأخطاء، وتوظيف المنطق البرمجي لمعالجة المشكلات وتنفيذ المهام بدقة وسرعة ومرونة (محمد, 2022).

ويعرف اجرائياً: أداء الطلاب في تنفيذ المهام البرمجية التي تتطلب كتابة الأكواد، وتصحيح الأخطاء، واستخدام المنطق البرمجي لحل المشكلات.

- **محطات التعلم (Learning Station):** هي إستراتيجية تدريسية تقوم على تقسيم الصف إلى مجموعة من المحطات التعليمية المتنوعة، ينتقل بينها المتعلمون بشكل منظم، سواء بشكل فردي أو في مجموعات صغيرة، لأداء أنشطة مختلفة تهدف إلى ترسيخ المفاهيم وتنمية المهارات من خلال الممارسة والتطبيق المتدرج (بيومي et al., 2024).

ويعرف اجرائياً: بأنها استراتيجية تدريسية تقسم فيها بيئة التعلم إلى مجموعة من المحطات التعليمية التي يؤدي فيها الطلاب أنشطة متنوعة بشكل منظم ومتتابع، بهدف تنمية الفهم والتطبيق العملي لمهارات البرمجة، مع توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بعض هذه المحطات لتقديم الدعم الفوري والتغذية الراجعة أثناء التعلم.

- **الفاعلية (Effectiveness) تعرف اجرائياً:** بمقدار التغير الايجابي الذي يحدثه النموذج المقترح في تحسين أداء الطلاب في مهارات البرمجة، ويقاس من خلال الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي.

الإطار النظري

أولاً: الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم

شهد الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligent) خلال العقد الأخير تطوراً متسارعاً جعله أحد أهم الركائز التقنية في مجالات التعليم والبحث والإنتاج المعرفي، إذ انتقل من مرحلة التنبؤ الآلي وتحليل البيانات إلى مرحلة الذكاء الإبداعي القادر على التوليد والتفاعل وإنتاج المعرفة الجديدة. ويعد الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI)من أبرز مظاهر هذا التحول، حيث يعتمد على نماذج لغوية ضخمة (LLMs) مثل ChatGPTو Gemini و DeepSeek، القادرة على معالجة اللغة الطبيعية وفهم السياق وتوليد إجابات أو حلول مخصصة بناءً على مدخلات المستخدم (Yang & Xia, 2023).

وتكمن قوة هذا النوع من أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في قدرته على المحاكاة الذهنية للمتعلمين من خلال التفاعل النصي الفوري، ما يجعله أداة تعليمية متقدمة يمكنها أن تشارك في الحوار، وتبسط المفاهيم، وتوجيه الطالب خطوة بخطوة نحو الفهم العميق، بوصفه أحد أشكال الدعم المعرفي الذكي (Liu et al., 2024). كما أشار (Adıgüzel et al., 2023) إلى أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم يسهم في تعزيز المرونة التعليمية عبر تخصيص المحتوى، وتقديم تغذية راجعة لحظية، وتكييف أساليب الشرح حسب قدرات المتعلمين.

ومن أبرز مزايا الذكاء الاصطناعي التوليدي أنه يدعم التعلم النشط والمتمركز حول الطالب، إذ لا يقتصر دوره على تزويد المتعلم بالمعلومة، بل يدفعه إلى التحليل والاستقصاء والمراجعة الذاتية. فالمتعلم عندما يستخدم نموذج

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

ذكاء اصطناعي توليدي لحل مسألة أو تصحيح كود برمجي مثلاً، فهو ينخرط في عملية تفكير تتضمن الملاحظة، والفهم، والتجريب، وهو ما يعزز الجوانب المعرفية والمهارية في نفس الوقت (Yang et al., 2024).

كما يؤكد (Sari et al., 2024) أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تعمل كأنظمة دعم معرفي ذكية (Cognitive Support System) يمكن توظيفها لتطوير عمليات التفكير العليا، من خلال تقديم ملاحظات فورية وتحليل استجابات الطالب أثناء أداء المهام. في حين أوضح(Soundarya et al., 2025) أن هذه الأنظمة قادرة على تحليل بيانات التعلم لتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطالب واقتراح أنشطة علاجية مخصصة، مما يجعل عملية التعلم أكثر تكيفاً وكفاءة.

أما في البيئات التعليمية الرقمية، فقد أشار(Karmakar & Das, 2024) إلى أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي مع أنشطة الصفوف الافتراضية يسهم في تقليل العبء المعرفي على الطلاب عبر تبسيط المعلومات وتجزئتها، ويتيح في الوقت نفسه للمعلم التركيز على توجيه التفكير بدلاً من تكرار الشرح.

وقد أكدت عدد الدراسات الاتجاه ذاته، منها دراسة (Robertson, 2025) التي أوضحت أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تمثل امتداد للقدرات العقلية للمتعلمين وليست بديلاً عنها، فهي تساعدهم على تحليل الأخطاء، وتوسيع نطاق الفهم، وتحسين جودة المخرجات التعليمية. كما بين (عزيز & الخزامي, 2023) أن توظيف هذه الأدوات في التعليم المدرسي يسهم في رفع الدافعية للتعلم وتحسين التفاعل داخل الصف، شريطة أن يكون استخدامها موجهاً وتحت إشراف تربوي يضمن الاستخدام الآمن والواعي.

وفي ضوء ذلك، يتضح أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لا تعمل بمعزل عن النظام التعليمي، بل تمثل أدوات دعم معرفي ذكية تتكامل مع أدوار المعلم والمتعلم، وتفتح آفاقاً جديدة للتعلم الذاتي والتكيفي. كما تسهم هذه الأدوات في إحداث تحول نوعي في أساليب التدريس من النمط التقليدي إلى بيئة تعلم تفاعلية قائمة على الحوار والتحليل وإنتاج المعرفة.

ثانياً: مهارات البرمجة في التعليم الثانوي

تعد البرمجة من المهارات الجوهرية في القرن الحادي والعشرين، إذ تشكل اللغة التي يتواصل بها الإنسان مع الآلة، وتمثل مدخل أساسي لتنمية التفكير الحاسوبي وحل المشكلات بطريقة منظمة ومنطقية. ويرى (Yilmaz & Yilmaz, 2023) أن تعلم البرمجة لا يقتصر على كتابة الأكواد، بل يعد نشاط معرفي يتضمن الفهم العميق للعلاقات بين المفاهيم، والقدرة على التمثيل الرمزي للمشكلات وتحليلها.

وفي هذا السياق، يؤكد (Israel-Fishelson & Hershkovitz, 2022) أن البرمجة تعزز لدى الطلاب مجموعة من القدرات العليا، منها التفكير التحليلي والتسلسل المنطقي والاستدلال، ما يجعلها ركيزة أساسية في بناء المهارات المستقبلية. ولهذا تبنت العديد من الأنظمة التعليمية حول العالم تدريس البرمجة في المراحل المبكرة، لتكون وسيلة لتنمية التفكير المنظم وتمكين الأفراد من المشاركة الفاعلة في الاقتصاد الرقمي.

ورغم أهمية البرمجة، ما زال العديد من الطلاب يواجهون صعوبات في تعلمها، تعود غالباً إلى طبيعة المفاهيم المجردة، وتعقيد تراكيب الأكواد، وضعف القدرة على تتبع الأخطاء أو تفسير نتائج الكود. وقد أوضحت دراسة (القرني & عمران, 2021) أن ضعف الفهم البنائي للمفاهيم البرمجية وعدم توافر الممارسات التطبيقية الكافية يؤديان إلى تدني التحصيل وازدياد الأخطاء أثناء التنفيذ.

وأشار (الزهراء & بثينة, 2024) إلى أن أحد أسباب ضعف تعلم البرمجة يتمثل في الاعتماد على الأساليب التقليدية التي تركز على التلقين النظري دون تمكين المتعلمين من المشاركة الفاعلة في بناء الحلول البرمجية. كما أضاف (Safi & Al-Qudah, 2024) أن افتقار الطلاب إلى التغذية الراجعة الفورية عند مواجهة الأخطاء أثناء كتابة الأكواد يقلل من دافعيتهم نحو التعلم الذاتي ويزيد من معدلات الإحباط.

وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن معالجة هذه الصعوبات تتطلب توظيف تقنيات مساعدة تدعم التعلم النشط وتحفز التفكير المنطقي للطلاب أثناء عملية البرمجة. فقد بينت دراسة (Liu et al., 2024) أن أنظمة الذكاء الاصطناعي قادرة على اكتشاف الأخطاء في الأكواد وتقديم تفسيرات فورية تسهم في رفع كفاءة الأداء البرمجي لدى المتعلمين المبتدئين. كما أظهرت نتائج (Karmakar & Das, 2024) أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم البرمجة يمكن الطلاب من فهم خطوات الحل وتحليل الأخطاء، ويزيد من قدرتهم على تحسين الأكواد.

وفي ضوء ذلك، أصبحت مهارات البرمجة لا تقتصر على المعرفة الإجرائية (كتابة الكود) فحسب، بل تمتد إلى مهارات معرفية وتنظيمية. وقد تناولت دراسة (العوفي & الزعبي, 2023) الأبعاد التي حددها جروفر وبيا

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

(Grover & Pea, 2018) للتفكير الحاسوبي، والتي تشمل التحليل وفهم المشكلات، والتجريد، وتخطيط الخوارزميات، والتقويم وتصحيح الأخطاء. وتمثل هذه الأبعاد إطاراً معرفياً ينظر إلى البرمجة بوصفها نشاط فكري يتجاوز كتابة الكود إلى عمليات تفكير منهجية ومعرفية منظمة. ومن هنا، تبرز الحاجة إلى نماذج تعليمية قادرة على دمج هذه المهارات بطريقة تفاعلية تساعد الطلاب على الممارسة الفعلية لاكتسابها، وهو ما يسعى هذا البحث إلى تحقيقه من خلال نموذج محطات التعلم المدعوم بالذكاء الاصطناعي التوليدي.

ثالثاً: النموذج التعليمي القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي

تعد محطات التعلم (Learning Stations) إحدى الاستراتيجيات التربوية الحديثة التي تهدف إلى جعل الطالب محور رئيسي في العملية التعليمية من خلال تنويع الأنشطة وتوزيعها على محطات متعددة داخل الصف، يتنقل بينها المتعلم وفق خطة محددة تتيح له التفاعل العملي مع المحتوى وتطبيق المفاهيم النظرية بصورة ذاتية وتعاونية في آن واحد (بيومي et al., 2024). وأكدت (القلعاوي & حسن, 2023) أن استخدام محطات التعلم في المواد التقنية يعزز التعلم النشط، ويزيد من دافعية الطلاب، ويحول الصف من بيئة تلقينية إلى بيئة تفاعلية تشجع على الاكتشاف والممارسة العملية.

ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، أصبح من الممكن توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بعض محطات التعلم (محطة الأنشطة القبلية، محطة المعمل) التي توفر مساعدة لحظية للطلاب أثناء تنفيذهم للمهام التعليمية، ما يجعل من كل محطة بيئة تعلم شبه ذاتية مزودة بمصدر فوري للتغذية الراجعة والتصحيح. ويشير (Liu et al., 2024) إلى أن دمج الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة الصفية يمكن الطلاب من التفاعل مع النظام التعليمي بطريقة تشبه الإرشاد الفردي، إذ يقوم الذكاء الاصطناعي بتشخيص الخطأ واقتراح الحلول أو تبسيط المفهوم عند الحاجة.

وفي ضوء ذلك، يمكن اعتبار أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي امتداد طبيعي لفلسفة محطات التعلم، حيث يسهم في تعزيز التفاعل داخل كل محطة من خلال تقديم الدعم الذكي القائم على تحليل الأداء، وتوليد الشرح المناسب لمستوى الطالب، وتصحيح الأكواد البرمجية أو اقتراح تحسينات عليها. وقد أوضح (Sari et al., 2024) أن التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي وأنماط التعلم النشط يؤدي إلى رفع كفاءة التعلم من خلال تخصيص المحتوى والأنشطة بما يتلاءم مع احتياجات المتعلمين الفردية.

وتشير (Soundarya et al., 2025) إلى أن الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي قادرة على تتبع مسار تعلم كل طالب وتوليد توصيات فورية للأنشطة التالية، مما يخلق تجربة تعلم تكيفية (Adaptive Learning) تحقق مبدأ "التعلم المخصص" الذي يتناسب مع سرعة الطالب ومستواه. أما (Karmakar & Das, 2024) فقد أكدا أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات تعلم البرمجة يسهم في تخفيض العبء المعرفي وتحسين الفهم العملي لمكونات الأكواد، خصوصاً لدى المتعلمين المبتدئين.

وفي ضوء ما سبق، يعتبر النموذج التعليمي المقترح تطبيقاً عملياً لمبادئ التعلم النشط في بيئة مدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي، إذ يربط بين الفهم المفاهيمي والممارسة العملية من خلال محطات تعلم تفاعلية توظّف الأدوات الذكية لتقديم دعم متكيف وتغذية راجعة فورية. ويمثل هذا النموذج تحول من التعليم الموحد إلى التعليم المخصص، ومن التركيز على نقل المعرفة إلى بنائها عبر التفاعل نع أدوت الذكاء الاصطناعي والممارسة العملية، مما يجعله إطار متكامل يسهم في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

رابعاً: الدراسات السابقة

يمكن تصنيف الدراسات ذات الصلة بموضوع هذا البحث إلى مجموعتين رئيسيتين، الأولى تتعلق بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم عامة، والثانية بتعليم البرمجة والنماذج التعليمية الداعمة لها.

تناولت العديد من الدراسات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، مثل (Adıgüzel et al., 2023; Liu et al., 2024; Sari et al., 2024; Yang & Xia, 2023) التي أكدت دور هذه الأدوات في دعم الفهم العميق والتغذية الراجعة الفورية وتخصيص المحتوى. وفي السياق العربي، أشارت (القرني & عمران, 2021; عزيز & الخزامي, 2023) إلى أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي يسهم في رفع أداء الطلاب وتطوير مهاراتهم البرمجية.

كما أوضحت دراسات أخرى (القلعاوي & حسن, 2023; بيومي et al., 2024) فعالية النماذج التعليمية النشطة – مثل محطات التعلم – في رفع التفاعل والمشاركة وتحسين مخرجات تعلم البرمجة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

وبالمقارنة مع تلك الدراسات، ينفرد البحث الحالي بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن نموذج محطات التعلم داخل بيئة صفية حقيقية لطلاب المرحلة الثانوية، بهدف اختبار فاعلية هذا الدمج في تنمية مهارات البرمجة. وبهذا يسد البحث فجوة معرفية تتعلق بندرة الدراسات التجريبية التي تقيس أثر التكامل بين التعلم النشط والذكاء الاصطناعي في التعليم العام.

منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث

اعتمد هذا البحث على المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental Design) الذي يقوم على مقارنة مجموعتين: تجريبية وضابطة، بهدف التحقق من فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. ويعد هذا التصميم من أكثر الأساليب ملاءمة للبحوث التربوية التي تتناول المتغيرات السلوكية والأدائية في بيئات صفية واقعية (Creswell & Creswell, 2017).

ثانياً: تصميم البحث

اتبع البحث تصميم المجموعة التجريبية والضابطة مع القياس القبلي والبعدي، وفق الجدول الآتي:

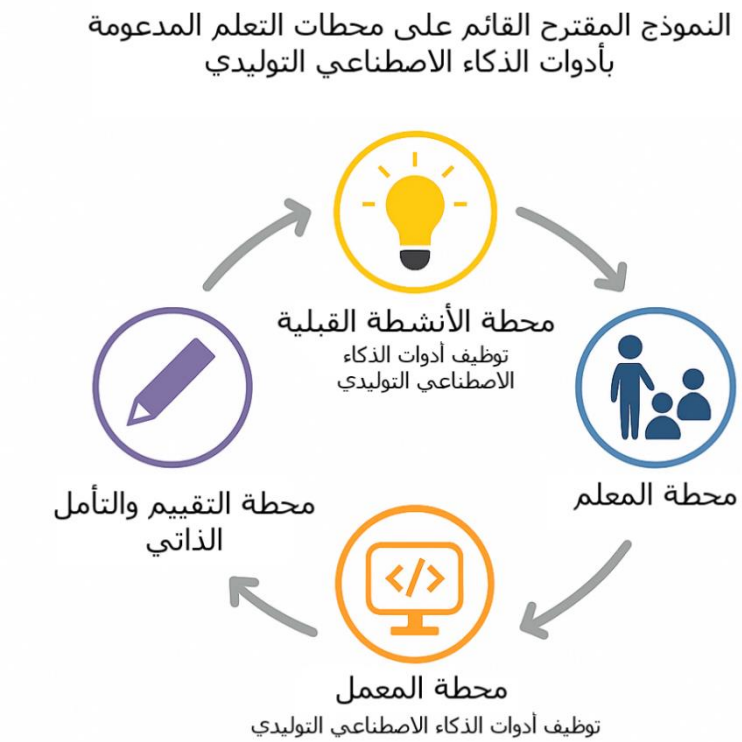
جدول (1): التصميم التجريبي للبحث

المجموعات	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	- اختبار مهارات البرمجة	التدريس بالنموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي	- اختبار مهارات البرمجة
المجموعة الضابطة		التدريس بالطريقة التقليدية	

يهدف هذا التصميم إلى مقارنة أثر نموذج محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي على تنمية مهارات البرمجة، من خلال قياس الفرق بين أداء المجموعتين قبل التطبيق وبعده.

وقد نفذ النموذج التعليمي المقترح في المجموعة التجريبية وفق أربع محطات تعلم مترابطة، استخدمت أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في محطتي الأنشطة القبلية والمعمل، كما هو موضح في الشكل (1).

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025



شكل (1): النموذج المقترح القائم على محطات التعلم المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (من تصميم الباحثين)

1. **محطة الأنشطة القبلية**: تهدف إلى تنشيط المعرفة السابقة واستكشاف المفاهيم البرمجية الأساسية من خلال تفاعل موجه مع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد شروحات وأمثلة أولية قبل الشرح النظري.
2. **محطة المعلم**: يقدم فيها الشرح المباشر للمفاهيم المجردة وربطها بالتطبيق العملي من خلال مناقشة جماعية وأمثلة من الكتاب المدرسي.
3. **محطة المعمل (التطبيق العملي)**: نفذ فيها الأنشطة البرمجية بمساندة أدوات الذكاء الاصطناعي لتصحيح الأكواد وتوضيح الأخطاء وتقديم حلول بديلة فورية.
4. **محطة التقييم والتأمل الذاتي**: يستخدم الطالب بطاقة تقييم ذاتي لتقديم تغذية راجعة مخصصة تساعد الطالب على تحليل أدائه ووضع خطة لتحسين مهاراته البرمجية.

وبناءً على هذا النموذج، تم تنفيذ التجربة على عينة من طلاب المرحلة الثانوية بهدف التحقق من أثر هذا النمط من التدريس في تنمية مهارات البرمجة.

ثالثاً: مجتمع البحث وعينته

شمل مجتمع البحث جميع طلاب الصف الأول الثانوي في المدارس الحكومية التابعة لمكتب تعليم الواحة بإدارة تعليم جدة، والبالغ عددهم (3716) طالباً وفق إحصائية نظام "نور" للعام الدراسي 1446هـ (2025م). تم اختيار مدرسة عبدالرحمن الغافقي الثانوية بمدينة جدة قصدياً لتطبيق التجربة، لكونها من المدارس ذات الكثافة الطلابية العالية وتوافر البنية التقنية المناسبة، بما في ذلك معمل حاسب آلي مجهز بعدد كافي من الأجهزة وجهاز عرض داخل المعمل

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

ولضمان تكافؤ المجموعات، تم اجراء اختبار تجانس قبلي لجميع فصول الصف الأول الثانوي المسجلين في مقرر *التقنية الرقمية 1-3* بطريقة عنقودية، ثم تم اختيار فصلين دراسيين متجانسين في نتائج القياس القبلي لتمثيل مجموعتي البحث على النحو الآتي:

- **المجموعة التجريبية (20 طالباً)**: درست باستخدام النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- **المجموعة الضابطة (20 طالباً)**: درست بالطريقة الاعتيادية المعتمدة على الشرح المباشر.

رابعاً: أدوات البحث

استخدم البحث أداة واحدة رئيسة وهي:

اختبار مهارات البرمجة

اختبار تحصيلي أدائي صمم لقياس مهارات البرمجة لدى الطلاب في موضوعات (الحسابات والأرقام، التكرار، المتغيرات). تكون الاختبار من 11 فقرة من نوع الأسئلة العملية والاختيار من متعدد، وجرى التحقق من صدقه بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم والبرمجة.

تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي على عينة استطلاعية مكونة من (39) طالبا من خارج عينة الدراسة الأساسية، ممن يماثلونها في الخصائص، بهدف التحقق من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار. وقد تم استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) لحساب مدى اتساق كل فقرة مع الدرجة الكلية للاختبار، وذلك للتحقق من جودة الفقرات ومدى تمثيلها لبنية الاختبار العامة كما يتضح في الجدول (2) الأتي:

جدول (2): معامل ارتباط بيرسون لفقرات اختبار التحصيل المعرفي

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	*0.393	7	**0.631
2	*0.378	8	**0.625
3	*0.369	9	**0.466
4	**0.606	10	**0.605
5	**0.611	11	**0.533
6	*0.435		

*: دالة عند مستوى $\alpha \leq 0.01$
**: دالة عند مستوى $\alpha \leq 0.05$

يتضح من جدول (2) أن معاملات الارتباط بين كل سؤال من أسئلة اختبار مهارات البرمجة والدرجة الكلية للاختبار كانت ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05) أو (0.01)، حيث تراوحت قيم الارتباط بين (0.369*) و(0.631**). وتعكس هذه النتائج وجود اتساق داخلي جيد بين أسئلة الاختبار، مما يؤكد ملاءمتها لقياس مهارات البرمجة كما هو مستهدف في هذه الدراسة.

للتحقق من ثبات اختبار التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة، تم تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (39) طالباً من خارج عينة الدراسة الأساسية، ممن يماثلونها في الخصائص. وقد تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.726)، وهي قيمة تعد مقبولة في البحوث التربوية، مما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة جيدة من الثبات، ويؤهله للاستخدام في التطبيق الفعلي للدراسة.

خامساً: إجراءات البحث

تم تنفيذ التجربة على الوحدة الدراسية "البرمجة بواسطة المايكروبت" من مقرر **التقنية الرقمية (1-3)**، وفق الخطوات الآتية:

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

1. **المرحلة التمهيدية :**إعداد أدوات البحث، وبناء محتوى دروس البرمجة وفق محطات التعلم الأربع (محطة الأنشطة القبلية – محطة المعلم – محطة المعمل – محطة التقييم والتأمل).
2. **التطبيق القبلي :**تنفيذ اختبار مهارات البرمجة على المجموعتين للتأكد من تكافؤهما قبليا.

تم اختيار العينة بطريقة عنقودية من طلاب الصف الأول ثانوي المسجلين في مقرر تقنية رقمية 1-3، ثم التحقق من تكافؤ المجموعتين وعدم وجود فروق مبدئية قد تؤثر على نتائج اختبار (t-test) للمجموعات المستقلة. تم التحقق من اعتدالية توزيع بيانات القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي، وذلك باستخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) لملائمته لحجم العينة المتوسطة (20 طالباً في كل مجموعة).

أظهرت النتائج أن قيمة الدلالة للمجموعة التجريبية بلغت (Sig=0.223)، وللمجموعة الضابطة بلغت (Sig=0.216)، وهما قيمتان أعلى من مستوى الدلالة (0.05)، مما يشير إلى أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، وبناءً عليه استخدم اختبار (t) للمجموعات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للتحقق من تكافؤهما قبل تنفيذ المعالجة التجريبية.

النتائج الإحصائية للقياس القبلي:

جدول (3): الإحصاءات الوصفية لدرجات طلاب المجموعتين في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي

رقم المجموعة	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	التجريبية	20	5.9	1.917
2	الضابطة	20	6.3	2.105

جدول (4): نتائج اختبار (t) للمجموعات المستقلة في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي

الاختبار		القيمة التائية (t)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحتمالية (sig.)	نتيجة اختبار ليفين لتكافؤ التباين
T-test		-0.628	38	0.534	F= 0.129, sig. = 0.721

أظهرت نتائج الاختبار القبلي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة ($p > 0.05$) وهذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي وبالتالي يمكن القول إن المجموعتين متكافئتين ويمكن اجراء التجربة على العينة المختارة.

3. تنفيذ التجربة الأساسية

تم التأكد من تكافؤ طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال تطبيق أدوات الدراسة قبلياً، تم تحديد موعد تنفيذ التجربة الأساسية على عينة طلاب المرحلة الثانوية بمدرسة عبدالرحمن الغافقي، وذلك خلال الفترة من (1446/11/13هـ) إلى (1446/11/21هـ)، الموافق (2025/05/11م) إلى (2025/05/19م). وقد تم تدريس الجانبين النظريين للمجموعتين بالطريقة الصفية الاعتيادية، ثم بدأت مراحل تنفيذ التجربة التطبيقية على النحو الآتي:

- **المجموعة التجريبية:**

تم تدريس الوحدة الثالثة من مقرر "تقنية رقمية 3-1" وفق النموذج التعليمي المقترح القائم على محطات تعلم المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل بيئة الصف، كما هو موضح في الشكل (1). وقد نفذت أربع محطات تعلم تضمنت الأنشطة القبلية، ومحطة المعلم، ومحطة المعمل، ومحطة التقييم والتأمل الذاتي.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

- **المجموعة الضابطة:**

تم دارسة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية داخل الصف دون الاستعانة بأدوات الذكاء الاصطناعي، حيث اعتمد التدريس على الشرح المباشر من المعلم، ثم نفذوا الأنشطة والبرمجيات داخل المعمل بالاعتماد على مواردهم الذاتية وتوجيه المعلم فقط.

4. التطبيق البعدي:

بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة طبقت الأدوات البحثية بعدياً على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وشملت الاختبار التحصيلي لمهارات البرمجة، بهدف قياس أثر المتغير المستقل (استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي) على تنمية مهارات البرمجة. وقد تم جمع البيانات وتسجيل النتائج، ثم معالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

سادساً: المعالجات الإحصائية

تم تحليل البيانات باستخدام برنامج **SPSS** وفق الإجراءات الآتية:

- اختبار (t) لعينتين مستقلتين لمقارنة متوسطات المجموعتين في التطبيق البعدي.
- حساب حجم الأثر (Cohen's d) لقياس قوة تأثير النموذج التجريبي.

نتائج البحث وتفسيرها

يهدف هذا البحث إلى التحقق من فاعلية نموذج تعليمي قائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق ذلك، تم تحليل نتائج اختبار مهارات البرمجة القبلي والبعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار (t) للعينات المستقلة.

أولاً: نتائج الفرضية الأولى

نص الفرضية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات البرمجة.

تم استخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) لفحص اعتدالية توزيع درجات الاختبار التحصيلي البعدي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، وأظهرت النتائج أن القيم الاحتمالية لكل من المجموعتين كانت أعلى من مستوى الدلالة حيث بلغت ($p=0.095$) للمجموعة التجريبية، و($p=0.460$) للمجموعة الضابطة)، مما يدل على أن توزيع الدرجات اعتدالي إحصائياً

بناءً على ما سبق تم استخدام اختبار ت (T-test) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي. فكانت النتائج كما هو موضح في الجدولين (5)، (6) التالية:

جدول (5): الإحصاءات الوصفية لدرجات طلاب المجموعتين في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

رقم المجموعة	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	التجريبية	20	9.25	1.209
2	الضابطة	20	8.00	1.686

جدول (6): نتائج اختبار (t) للمجموعات المستقلة في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

الاختبار	القيمة التائية (t)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحتمالية (sig.)	حجم الأثر (Cohen's d)
T-test	2.695	38	0.010	1.467

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات البرمجة، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا وفق النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي. وتشير هذه النتيجة إلى

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

فاعلية النموذج في تحسين أداء الطلاب، كما تظهر قيمة حجم الأثر (Cohen's d = 1.467) أن تأثير النموذج كان مرتفعاً، مما يعكس أثراً كبيراً وذا أهمية تربوية في تنمية مهارات البرمجة.

ثانياً: تفسير النتائج

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات البرمجة، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وتدل هذه النتيجة على فاعلية النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين الأداء البرمجي للطلاب مقارنة بالطريقة الصفية التقليدية، مما يعكس أثر توظيف بيئة تعلم تفاعلية قائمة على التنويع في الأنشطة والتنقل بين المحطات التعليمية.

يمكن تفسير هذا التحسن في أداء طلاب المجموعة التجريبية في ضوء مبادئ التعلم النشط، حيث أسهم تنويع الأنشطة في محطات التعلم وتوزيع المهام بين العمل الفردي والتعاوني في رفع مستوى المشاركة الفعلية للطلاب وتعميق الفهم العملي للمفاهيم البرمجية (القلعاوي & حسن, 2023). كما أن توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل بعض المحطات، ولاسيما في محطة المعمل، أتاح للطلاب فرصاً فورية لتصحيح الأكواد وتلقي تغذية راجعة ذكية تتناسب مع مستوى أدائهم(Liu et al., 2024). وقد أوضحت الدراسات أن هذا النوع من الدعم التكيفي يسهم في تعزيز التعلم القائم على الفهم ويقلل من العبء المعرفي الذي يواجه المتعلمين أثناء تعلم البرمجة (Karmakar & Das, 2024)، كما يدعم تحقيق مبدأ التعلم المخصص الذي يراعي فروق المتعلمين الفردية (Soundarya et al., 2025).

يمكن تفسير فاعلية النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في ضوء نظرية الحمل المعرفي، التي تؤكد أن تقليل الأعباء الذهنية الزائدة يسهم في رفع كفاءة معالجة المعلومات وتحسين الأداء في المهام المعقدة (Sweller et al., 2019). إذ ساعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي الطلاب على التركيز على المفاهيم الأساسية للبرمجة دون انشغال مفرط بتصحيح الأخطاء التقنية، مما خفف من الحمل المعرفي أثناء التنفيذ (Karmakar & Das, 2024). كما يمكن النظر إلى هذا النموذج من منظور التعلم التكيفي، حيث توفر الأدوات التوليدية تغذية راجعة فورية تتوافق مع مستوى أداء كل طالب، مما يحقق مبدأ التخصيص في التعلم ويعزز الاستقلالية المعرفية (Soundarya et al., 2025; القرني & عمران, 2021). وتؤكد هذه الآلية أن الدمج بين الذكاء الاصطناعي التوليدي ومحطات التعلم لا يكتفي بتحسين الفهم الإجرائي، بل يخلق بيئة تعلم ديناميكية تتكيف مع احتياجات المتعلمين المختلفة (Sari et al., 2024).

تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (Liu et al., 2024) التي أكدت أن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم البرمجة يسهم في رفع كفاءة الأداء البرمجي من خلال تقديم تفسيرات فورية للأخطاء أثناء كتابة الأكواد. كما توصلت دراسة (Karmakar & Das, 2024) إلى أن الأنظمة التوليدية تساعد المتعلمين المبتدئين على تحسين الخوارزميات وتطوير حلول برمجية أكثر دقة. وأشارت دراسة (Soundarya et al., 2025) إلى أن استخدام الدعم الذكي القائم على التكيف مع مستوى الطالب يؤدي إلى تحقيق تعلم مخصص يراعي الفروق الفردية ويزيد من الدافعية نحو التعلم الذاتي. وتتفق هذه النتائج مع ما أظهرته دراسة (الزهراء & بثينة, 2024; القرني & عمران, 2021) ، التي بينت أن الأساليب التقليدية في تدريس البرمجة تقلل من مشاركة المتعلمين الفاعلة، مما يعزز الحاجة إلى نماذج تعلم تفاعلية تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي لدعم الممارسة العملية والتغذية الراجعة الفورية.

يمكن عزو التحسن الكبير في أداء طلاب المجموعة التجريبية إلى عدد من العوامل المرتبطة بخصائص النموذج التعليمي القائم على محطات التعلم. فقد أتاح هذا النموذج بيئة تعلم نشطة قائمة على تنويع الأنشطة وتكامل الأدوار بين المعلم والمتعلم، مما حفز الطلاب على التفاعل والممارسة المستمرة (بيومي et al., 2024). كما أسهم توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تقديم تغذية راجعة فورية وتوضيح الأخطاء أثناء التطبيق العملي، وهو ما عزز قدرة الطلاب على تصحيح مسارهم التعلمي ذاتياً (Liu et al., 2024). ووفر النموذج فرص متكررة للتجريب والمحاولة والخطأ داخل محطات المعمل، مما ساعد على الربط بين النظرية والممارسة وتعميق الفهم المفاهيمي للبرمجة(Karmakar & Das, 2024). وكان للأنشطة القبلية دور مهم في تهيئة المتعلمين وتنشيط المعرفة السابقة، ما ساعد على استيعاب المفاهيم الجديدة بسرعة أعلى (القلعاوي & حسن,

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

2023). وتتكامل هذه العوامل في خلق تجربة تعلم تفاعلية متكاملة عززت المشاركة، والاستقلالية، وتنمية مهارات التفكير البرمجي لدى الطلاب.

وبناءً على ما سبق، يتبين من النتائج أن التحسن في أداء طلاب المجموعة التجريبية لم يكن تحسن بسيط، بل تحسن نوعي وجوهري يعكس فاعلية النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات البرمجة. ويمكن تفسير هذا التحسن بأن النموذج وفر بيئة تعلم تفاعلية متكاملة عززت الفهم العميق، والممارسة العملية المنظمة، والدعم الذكي الفوري أثناء التطبيق، وهي عناصر افتقرت إليها الطريقة التقليدية. كما أن الدمج بين المحطات المتتابعة (الأنشطة القبلية – المعلم – المعمل – التقييم والتأمل الذاتي) أتاح مسار تعليما متدرج ساعد الطلاب من الانتقال من الفهم إلى التطبيق ثم التقويم الذاتي، مما أسهم في بناء خبرة تعلم تراكمية مستدامة. وبهذا يمكن القول إن النموذج التعليمي المقترح حقق هدفه المتمثل في رفع كفاءة تعلم البرمجة وتحسين أداء المتعلمين بصورة ذات دلالة تربوية، مما يدعم الفرض الرئيس للبحث ويعزز التوجه نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم الثانوي.

التوصيات

استناداً إلى نتائج البحث ومناقشتها، يوصي بما يأتي:

1. تطبيق نموذج محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس البرمجة بالمرحلة الثانوية لما له من أثر واضح في تحسين الأداء العملي والفهم البرمجي.
2. تدريب معلمي الحاسب وتقنية المعلومات على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي داخل الدروس التطبيقية لتقديم دعم فوري للمتعلمين.
3. إعادة تصميم المناهج التقنية الرقمية لتتضمن أنشطة موجهة تعتمد على الذكاء الاصطناعي في تحليل الأكواد وتصحيحها، مع التركيز على التعلم الذاتي والممارسة العملية.
4. تطوير بيئات تعلم رقمية مدرسية تتيح محاكاة محطات التعلم إلكترونياً، بحيث يمكن للطلاب التنقل بين الأنشطة باستخدام واجهات مدعومة بالذكاء الاصطناعي.

المقترحات

1. إجراء دراسات تجريبية تقيس أثر النموذج القائم على محطات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات التفكير فوق المعرفي إلى جانب مهارات البرمجة، للتحقق من العلاقة بين الجانبين المعرفي والإجرائي.
2. دراسة أثر تطبيق النموذج في بيئات تعليمية مختلفة (كالمرحلتين المتوسطة والجامعية) للتحقق من مدى استدامة أثره في تحسين أداء المتعلمين.
3. مقارنة فاعلية أدوات ذكاء اصطناعي توليدي متنوعة)مثلChatGPT ، Copilot، Geminiفي دعم تعلم البرمجة وتقديم التغذية الراجعة الذكية.
4. تصميم نماذج تعليمية بديلة تدمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في محطات التعلم بصورة متقدمة لقياس أثرها على التحصيل الأكاديمي والدافعية نحو تعلم البرمجة.
5. تنفيذ دراسات نوعية تركز على تحليل تفاعلات المتعلمين مع الأدوات التوليدية داخل بيئة البرمجة، لاستكشاف أنماط التفكير والوعي الذاتي التي تظهر أثناء التعلم.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

المراجع

1. Adıgüzel, T., Kaya, M. H., & Cansu, F. K. (2023). Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT. *Contemporary Educational Technology* .
2. Alshawi, A. (2023). *An investigation into the rise of boot camp against educational offering of traditional educational institutions: Building a personality and preference–driven model for digital marketing and coding programs offered in university, community college, and bootcamp educational institutions* Alliant International University .[
3. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications .
4. Grover, S., & Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, *19*(1), 19-38 .
5. Israel-Fishelson, R., & Hershkovitz, A. (2022). Studying interrelations of computational thinking and creativity: A scoping review (2011–2020). *Computers & Education*, *176*, 104353 .
6. Karmakar, S., & Das, T. (2024). Effect of artificial intelligence on education. In *Optimization and Computing using Intelligent Data-Driven Approaches for Decision-Making* (pp. 198-211). CRC Press .
7. Liu, R., Zenke, C., Liu, C., Holmes, A., Thornton, P., & Malan ,D. J. (2024). Teaching CS50 with AI: leveraging generative artificial intelligence in computer science education. Proceedings of the 55th ACM technical symposium on computer science education V. 1 ,
8. Mehdaoui, A. (2024). Unveiling Barriers and Challenges of AI Technology Integration in Education: Assessing Teachers' Perceptions, Readiness and Anticipated Resistance. *Futurity Education*, *4*(4), 95-108. https://doi.org/10.57125/FED.2024.12.25.06
9. Robertson, J. (2025). 'Use it as a backup rather than your main pillar of learning': how self-directed learners use Generative AI in Project Based Learning .
10. Safi, S. a. A., & Al-Qudah, M. A (2024). الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي (التحديات والتوجيهات)-مراجعة منهجية. *Dirasat: Educational Sciences*, *51*(3), 201-216.
11. Sari, H. E., Tumanggor, B., & Efron, D. (2024). Improving Educational Outcomes Through Adaptive Learning Systems using AI. *International Transactions on Artificial Intelligence*, *3*(1), 21-31 .
12. Soundarya, M., Devapitchai, J. J., Krishnakumari, S., & Manickam, T. (2025). Applications of Artificial Intelligence Techniques in Education. In *Integrating Micro-Credentials With AI in Open Education* (pp. 429-450). IGI Global Scientific Publishing .
13. Sweller, J., Van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational psychology review*, *31*(2), 261-292 .
14. Yang, Q., Li, K., & Lu, Y. (2024). Enhancing College Students' Programming Ability Based on Individual Factors and Strategies. 2024 13th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT) ,

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.126.2025.1570
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (126) November 2025
العدد (126) نوفمبر 2025

15. Yang, Y., & Xia, N. (2023). Enhancing Students' Metacognition via AI-Driven Educational Support Systems. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, *18*(24), 133 .

16. Yilmaz, R., & Yilmaz, F. G. K. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *4*, 100147 .

17. الزهراء, ن. ف., & بثينة, ش. (2024). دور تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تنمية التحصيل العلمي لدى الطلبة الجامعيين-أنموذجا

18. الشقراوي, أ. ل. س. إ., & إبراهيـــــــم, أ. ع. ا. آ. (2023). أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس, 146(1), 131-158.

19. العوفي, ه. ص., & الزعبي, د. ع. ا. س. (2023). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي، وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*(95), 72-88.

20. القرني, س. أ., & عمران, أ. م. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي المايكروبت (Microbit) في رفع الدافعية نحو تعلُّم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. مجلة العلوم التربوية و النفسية, 5(30), 58-76.

21. القلعاوي, & حسن, ع. ا. م. إ. (2023). استخدام استراتيجية محطات التعلم في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية المفاهيم الاقتصادية ومهارات ريادة الأعمال لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية, 17(2), 497-563.

22. بيومي, عطيفي, إ., & السيد, ن. إ. (2024). أثر توظيف استراتيجية محطات التعلم. مجلة البحث العلمى فى التربية, 25(8), 247-324.

23. عزيز, م. ا., & الخزامي, م. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في العلوم الاجتماعية والإنسانية. سيمنار, 1(2), 1-35.

24. غالي, ه. ك. ت., & حسن, ا. خ. (2024). أثر أنموذج التناوب على محطات التعلم المدمج في تحصيل الرياضيات لدى طالبات الصف الثالث المتوسط. *Journal Of Educational and Psychological Researches*, *21*(83), 294-318.

25. قران, أ. ع., القرني, أ. م., السهيمي, أ. ع., مرحبي, أ. ع., & مصلحي, أ. م. (2024). تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير بيئات التعلم القائمة على الوسائط المتعددة من وجهة نظر الخبراء. المجلة الدولية للعلوم التربوية والاداب 3(12), 289-326. https://doi.org/10.59992/IJESA.2024.v3n12p10//:https://doi.org/10.59992/IJESA.2024.v3n12p10

26. محمد, ش. (2022). أثر نمط التغذية الراجعة ببيئة تعلم نقال سحابية في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة القراءة والمعرفة, 22(246), 83-111.

27. يونس, & أمين, أ. م. د. أ. ص. ا. (2023). تطوير بيئة تعليمية قائمة علي الدمج بين الحياة الثانية وتطبيقات الويب المحيطي لتنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. مجلة جامعة جنوب الوادى الدولية للعلوم التربوية, 6(11), 677-761.