DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في بيئة تعلم قائمة على البرمجة

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

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في بيئة تعلم قائمة على البرمجة. تم اعتماد المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين (تجريبية وضابطة) مع القياس القبلي والبعدي. تكونت عينة الدراسة من (40) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرسة عبدالرحمن الغافقي بمدينة جدة، تم اختيار فصلين متكافئين بعد إجراء اختبار تجانس قبلي؛ حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مراحل محددة من التعلم، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

استخدم في الدراسة مقياس التفكير فوق المعرفي المكون من (21) فقرة موزعة على ثلاثة محاور: التخطيط، المراقبة والتحكم، والتقويم، أظهرت نتائج اختبار (T) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين في القياس البعدي لمهارات التفكير فوق المعرفي، لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز التفكير فوق المعرفي.

تعزى هذه النتائج إلى أن توظيف الأدوات التوليدية وفر للطلاب دعماً معرفياً تكيفياً أسهم في رفع مستوى وعيهم بعمليات التفكير أثناء تعلم البرمجة، ومكنهم من التخطيط لحلولهم، ومراقبة أدائهم الذاتي، وتقويم تعلمهم بوعي واستقلالية. توصي الدراسة بدمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم الرقمية لتنمية مهارات التفكير العليا، وتوسيع تطبيقاتها على مراحل دراسية ومجالات معرفية أخرى.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي التوليدي، التفكير فوق المعرفي، البرمجة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) 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 investigate the effect of employing generative artificial intelligence (AI) tools on developing metacognitive thinking skills among secondary school students within a programming-based learning environment. The quasi-experimental method was adopted using two groups (experimental and control) with pre- and post-measurements. The study sample consisted of 40 first-year secondary students. Two equivalent classes were selected after conducting a pre-homogeneity test: the experimental group was taught using generative AI tools integrated into specific stages of learning, while the control group was taught through the traditional method. A metacognitive thinking scale consisting of 21 items distributed across three dimensions planning, monitoring & control, and evaluation was used. Results of the t-test revealed statistically significant differences between the mean scores of the two groups in the post-test, in favor of the experimental group. This indicates the effectiveness of employing generative AI tools in enhancing students' metacognitive thinking skills. These findings suggest that the integration of generative AI tools provided students with adaptive cognitive support, which increased their awareness of thinking processes while learning programming. The tools also enabled them to plan solutions, monitor performance, and evaluate their learning more consciously autonomously.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Metacognitive Thinking, programming.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

1- المقدمة

يشهد التعليم في العقد الأخير تحولات نوعية مدفوعة بالتطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي لم تعد مجرد أدوات مساعدة، بل أصبحت عامل مؤثر في إعادة تشكيل معالم بيئة التعلم الحديثة واستراتيجياتها (Safi & Al-Qudah, 2024). فقد ساعد الذكاء الاصطناعي في نقل العملية التعليمية من النمط التقليدي إلى التعلم القائم على التحليل والتفكير، وفتح آفاق أوسع لتخصيص التعلم وتكييفه مع احتياجات المتعلمين المتعددة (Chiu et al., 2023).

ومن بين تطبيقاته الحديثة، برز الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) كأحد أكثر الاتجاهات تأثيراً في تطوير التعليم، لما يمتاز به من قدرات على إنشاء المحتوى، وتقديم المساعدة الذكية، وتوليد تغذية راجعة فورية تعزز من التعلم الذاتي والمستقل (عزيز & الخزامي, 2023). تشير الأدبيات التربوية الحديثة إلى أن توظيف هذه الأدوات يسهم في دعم عمليات التفكير العليا، وتحفيز التعلم التأملي، وتعزيز التنظيم الذاتي للمتعلمين (Adıgüzel et al., 2023).

تعد البرمجة من المجالات التعليمية التي توفر بيئة فريدة تظهر مهارات التفكير فوق المعرفي بصورة واضحة وملموسة، إذ تتجلى عمليات التخطيط والمراقبة والتقويم أثناء كتابة الأكواد البرمجية، واختبار الحلول، وتصحيح الأخطاء (Bubnic et al., 2024). وعلى خلاف العديد من المواد الدراسية التي قد يمارس فيها التفكير فوق المعرفي بصورة ضمنية يصعب ملاحظتها، فإن البرمجة توفر مواقف تعلم يمكن فيها رصد هذا النوع من التفكير وقياسه من خلال تتبع أداء المتعلم واستراتيجياته أثناء العمل (رمضان & بوبكري, 2022). ومن هذا المنطلق، تمثل البرمجة بيئة تعلم تطبيقية يمكن فيها دراسة أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على تنمية التفكير فوق المعرفي، إذ تعمل هذه الأدوات كوسيط معرفي يساعد الطلاب على تحليل أدائهم، وتفسير أخطائهم، وتعديل استراتيجياتهم عبر التغذية الراجعة الفورية والتفاعل التكيفي (Oyama & Kagawa, 2024). وبهذا، لا توظف البرمجة هنا كهدف للتعلم، بل كإطار يتيح للباحثين ملاحظة عمليات التفكير فوق المعرفي وقياسها بدقة.

يعد التفكير فوق المعرفي (Metacognitive Thinking) من أهم العمليات العقلية العليا التي تمكن المتعلم من إدارة تعلمه ذاتيا من خلال التخطيط للمهمة، ومراقبة تقدمه، وتقويم أدائه بوعي واستقلالية (السلمي et al., 2024). وقد أكدت العديد من الدراسات أن المتعلمين ذوي الكفاءة العالية في التفكير فوق المعرفي يظهرون قدرة أفضل على تحليل المشكلات واتخاذ القرارات في بيئات التعلم المعقدة، مثل البرمجة (Yang & Xia, 2023). في هذا السياق، يتوقع أن يسهم دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئة التعلم في تعزيز هذه العمليات من خلال ما توفره من دعم لحظي وتفاعل مخصص يوجه المتعلم نحو التفكير والتحكم الذاتي في تعلمه (Soundarya et al., 2025).

وانطلاقا من نظرية العقل الممتد (Extended Mind Theory) التي طرحها كلارك وتشالمرز (Clark & Chalmers, 1998) يمكن النظر إلى أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بوصفها امتداداً للمنظومة المعرفية للمتعلمين، إذ تسهم في توسيع قدراتهم على التفكير والمراجعة واتخاذ القرار. فهي لا تعمل كبديل عن عقولهم، بل كداعم يعزز قدرتهم على تنظيم المعرفة والتأمل في استراتيجياتهم المعرفية (Robertson, 2025). وبهذا تسهم أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الاستقلالية المعرفية والتفكير الواعي لدى المتعلمين، من خلال تمكينهم من مراقبة أدائهم وتعديل سلوكهم التعلمي بشكل فوري (Sardi et al., 2025).

ورغم الاهتمام البحثي المتزايد بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، ما تزال الدراسات التي تناولت العلاقة بين الذكاء الاصطناعي التوليدي وتنمية التفكير فوق المعرفي في البيئات المدرسية محدودة نسبياً. فقد ركزت غالبية الأبحاث السابقة على تحسين التحصيل أو الأداء البرمجي، في حين لم تتناوله كثير من الدراسات بالاهتمام الكافي لتحليل أثر الأدوات الذكية على مهارات التفكير العليا (Oyama & Kagawa, 2024).

ومن هنا تتضح الفجوة البحثية التي يسعى هذا المقال إلى معالجتها من خلال استقصاء أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ضمن بيئة تعلم قائمة على البرمجة تتيح تتبع مظاهر التفكير فوق المعرفي وقياسها بدقة.

2- مشكلة البحث

يشهد التعليم في الوقت الراهن توجهاً متزايداً نحو توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في دعم التعلم، لما تقدمه من قدرات على تخصيص المحتوى وتقديم التغذية الراجعة الفورية وتحليل أنماط تعلم الطلاب. ورغم هذا التقدم التقني، لا تزال الممارسات الصفية في كثير من البيئات التعليمية تركز على تنمية الجوانب المعرفية

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

الإجرائية، دون الاهتمام الكافي بتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي التي تمكن الطالب من إدارة تعلمه وتوجيهه ذاتياً. وتشير الأدبيات التربوية الحديثة إلى أن التفكير فوق المعرفي يمثل أحد أهم محددات التعلم الفعال، إذ يمكن المتعلم من التخطيط للمهمة، ومراقبة أدائه، وتقويم استراتيجياته أثناء التعلم (Yang & Xia, 2023; السلمي et al., 2024)

وفي الوقت الذي أثبتت فيه أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي فاعليتها في دعم تعلم البرمجة وتحسين أداء الطلاب في المهام المعقدة، فإن أثر هذه الأدوات في تنمية التفكير فوق المعرفي لم يدرس بشكل كافي في البيئات المدرسية، خصوصا في سياقات تعلم البرمجة التي تعد بيئة مناسبة لرصد هذه العمليات العقلية العليا وقياسها. كما أن معظم الدراسات السابقة ركزت على أثر الذكاء الاصطناعي في التحصيل أو الأداء المهاري، دون تحليل دوره في تطوير الوعي الذاتي بعمليات التفكير أثناء التعلم (Oyama & Kagawa, 2024; Soundarya et al., 2025) ومن هنا تبرز مشكلة هذا البحث في الحاجة إلى دراسة أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ضمن بيئة تعلم قائمة على البرمجة، يمكن فيها تتبع مظاهر هذا التفكير بدقة. وتتحدد مشكلة الدراسة بالتساؤل التالي:

"ما أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في بيئة تعلم قائمة على البرمجة؟"

3- أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى التحقق من أثر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية أثناء تعلم البرمجة.

4- أهمية البحث

1- الإسهام في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى المتعلمين.

2- الانتقال من الاستخدام الإجرائي للذكاء الاصطناعي إلى توظيفه كأداة معرفية تعزز الوعي والتنظيم الذاتي ومراقبة التفكير (Sardi et al., 2025).

3- سد الفجوة البحثية في الدراسات التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي على التفكير فوق المعرفي في التعليم العام، خصوصًا في المرحلة الثانوية (Khotimah & Rusijono, 2024).

4- تعزيز الفهم النظري للعلاقة بين الذكاء الاصطناعي التوليدي واستراتيجيات التفكير فوق المعرفي مثل التخطيط والمراقبة والتقويم (Adıgüzel et al., 2023).

5- تقديم نموذج تطبيقي يمكن الاستفادة منه في تصميم مواقف تعلم ذكية تدعم التفكير فوق المعرفي من خلال التغذية الراجعة المتكيفة (Soundarya et al., 2025).

6- تمكين المعلمين من توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي لتحفيز المتعلمين على التفكير الواعي وتنمية مهارات التنظيم الذاتي خلال عملية التعلم.

7- إثراء الميدان التربوي بنتائج تطبيقية حول فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير الوعي الذاتي بعمليات التعلم وتبني استراتيجيات تفكير عليا (Robertson, 2025).

8- دعم توجهات التعليم الحديثة نحو تنمية مهارات التفكير العليا والانتقال إلى بيئات تعلم قائمة على التفاعل الذكي والممارسة التأملية.

5- حدود البحث

1- **الحدود الموضوعية**: اقتصر البحث على تدريس وحدة البرمجة بواسطة المايكروبت من مقرر التقنية الرقمية 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 أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ضمن بيئة تعلم قائمة على البرمجة، وضابطة درست المحتوى

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

نفسه بالطريقة التقليدية دون توظيف تلك الأدوات.

6- فروض البحث

بحسب سؤال الدراسة ومشكلتها يتحدد فرض الدراسة في الفرض التالي "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وطلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية، في مقياس التفكير فوق المعرفي البعدي."

7- مصطلحات الدراسة

- **أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI Tools):** يعد الذكاء الاصطناعي التوليدي أحد فروع الذكاء الاصطناعي المتقدمة، ويعتمد على خوارزميات التعلم العميق لتوليد محتوى جديد يشمل النصوص والصور والأصوات ومقاطع الفيديو، استناداً إلى تحليل كميات ضخمة من البيانات السابقة. وتمكنه هذه القدرة من ابتكار محتوى أصيل وتوظيفه في مجالات متعددة، مما يفتح آفاقاً جديدة للإنتاج الإبداعي والتطبيقي في مختلف المجالات (قران et al., 2024).

ويعرف إجرائياً: بالأنظمة القائمة على خوارزميات تعلم الآلة القادرة على توليد محتوى جديد مثل النصوص والأكواد البرمجية، استجابة لتعليمات المستخدم، وقد استخدمت هذه الأدوات لدعم المتعلمين في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي من خلال مساعدتهم على التخطيط لحل المشكلات، ومراقبة أدائهم أثناء تنفيذ المهام البرمجية، وتقويم استراتيجياتهم التعليمية في ضوء التغذية الراجعة الفورية التي تقدمها.

- **التفكير فوق المعرفي (Metacognitive Thinking):** هو قدرة المتعلم على الوعي بعمليات تفكيره وتنظيمها من خلال ثلاث عمليات رئيسة هي: التخطيط، والمراقبة والتحكم، والتقويم، بما يساعده على اتخاذ قرارات تعلم أكثر فاعلية (السلمي et al., 2024).

ويعرف إجرائياً: مجموعة من المهارات العقلية العليا التي تمكن المتعلم من التخطيط لتعلمه، ومراقبة أدائه أثناء تنفيذ المهام البرمجية، وتقويم استراتيجياته التعليمية بعد الانتهاء منها، ويقاس من خلال مقياس التفكير فوق المعرفي في أبعاده الثلاثة: التخطيط، والمراقبة والتحكم، والتقويم

3. بيئة تعلم قائمة على البرمجة (Programming-Based Learning Environment):

ويقصد بها البيئة التعليمية التي يتعلم فيها الطلاب من خلال أنشطة برمجية تظهر بوضوح استراتيجياتهم المعرفية ومهاراتهم في التخطيط والتحكم والتقويم أثناء كتابة الأكواد وتصحيح الأخطاء (Bubnic et al., 2024).

ويعرف إجرائياً: ببيئة تستخدم في البحث كإطار تطبيقي يمكن من خلاله ملاحظة مظاهر التفكير فوق المعرفي وقياسها بدقة.

الإطار النظري

أولاً: أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي

يعد الذكاء الاصطناعي التوليدي من أكثر فروع الذكاء الاصطناعي تطوراً في الوقت الحالي، إذ يعتمد على خوارزميات التعلم العميق والنماذج اللغوية الكبيرة القادرة على تحليل كميات هائلة من البيانات لتوليد محتوى جديد يشمل النصوص والصور والأكواد البرمجية استجابة لتعليمات المستخدم (Chiu et al., 2023). وقد شكلت هذه الأدوات نقلة نوعية في مجالات التعليم، لما يتيحه من فرص لبناء بيئات تعلم أكثر تكيفاً وذكاءً، قادرة على تلبية احتياجات المتعلمين الفردية وتقديم دعم فوري يتوافق مع مستوياتهم المعرفية (SDAIA, 2023)

تتميز أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بقدرتها على المحاكاة اللغوية والفكرية للإنسان، وتوظيف قدراتها التحليلية في توليد معرفة جديدة، مما جعلها من أهم الأدوات التعليمية، فهي لا تقتصر على توليد المعلومات، بل تساعد في تهيئة مواقف تعلمية تفاعلية تعزز من مشاركة المتعلم في بناء المعرفة، وتساعد على تحويل التعلم من عملية تلقين إلى عملية استكشاف ونشاط معرفي منظم ذاتياً (Karmakar & Das, 2024).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

وقد تناولت دراسات حديثة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في البيئات التعليمية من زوايا متعددة، حيث أكدت دراسة (Soundarya et al., 2025). أن هذه الأدوات تسهم في تعزيز مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين من خلال تقديم تغذية راجعة فورية تساعدهم على مراجعة فهمهم، وتحليل أخطائهم، وتعديل استراتيجياتهم التعليمية بوعي. كما أوضحت دراسة (Yang & Xia, 2023). أن التفاعل مع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن المتعلمين من مراقبة تقدمهم الذاتي أثناء التعلم، ويمنحهم شعوراً أكبر بالتحكم في عملية التعلم، مما ينعكس إيجاباً على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتفكير فوق المعرفي.

ومن الجوانب المهمة في الذكاء الاصطناعي التوليدي قدرته على دعم المعلمين أيضاً من خلال تحليل بيانات الطلاب واقتراح أنشطة تعليمية تتناسب مع احتياجاتهم، مما يخفف العبء على المعلم ويتيح له التركيز على الجوانب الإرشادية والتفاعلية في الصف. وقد أشار (Chiu et al., 2023) إلى أن التكامل بين الذكاء الاصطناعي التوليدي والتعليم يسهم في رفع مستوى الفاعلية التعليمية وتحسين جودة المخرجات الأكاديمية بفضل ما يقدمه من مسارات تعلم مخصصة ومتنوعة.

ورغم الفوائد التربوية المتعددة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، إلا أن توظيفها يتطلب وعي تربوي وأخلاقي لضمان الاستخدام المسؤول، وضبط الحدود بين المساعدة التعليمية والإفراط في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي. فقد أكدت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي أهمية الالتزام بضوابط الخصوصية وحماية البيانات، وضمان توظيف الأدوات بما يخدم أهداف التعلم دون المساس بالاستقلالية الفكرية للمتعلمين (SDAIA, 2023).

وبذلك يمكن القول إن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تمثل جيل جديد من الأدوات التعليمية الذكية التي لا تقدم محتوى فقط، بل تساهم في بناء التفكير الواعي والمنظم ذاتياً، وتعزز من قدرة المتعلم على التخطيط والمراقبة والتقويم، مما يجعلها وسائط معرفية فاعلة في دعم التعلم العميق وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي.

ثانياً: التفكير فوق المعرفي

يعتبر التفكير فوق المعرفي أحد المكونات الأساسية للتعلم الفعال، حيث يمكن المتعلم من الوعي بعمليات تفكيره وتنظيمها وتوجيهها نحو تحقيق أهداف تعلمه (السلمي et al., 2024). ويشير هذا المفهوم إلى قدرة الفرد على التفكير في تفكيره، من خلال مراقبة استراتيجياته التعليمية، والتخطيط للمهام، وتقييم مدى تقدمه نحو الهدف. وينظر إلى التفكير فوق المعرفي على أنه مستوى متقدم من التفكير، يتجاوز مجرد اكتساب المعرفة إلى التحكم في استخدامها بفاعلية (Flavell, 1979; Schraw & Dennison, 1994)

ويتضمن التفكير فوق المعرفي ثلاث عمليات رئيسة هي:

1. **التخطيط (Planning):** ويشمل تحديد الأهداف واختيار الاستراتيجيات المناسبة لإنجاز المهام، والتنبؤ بالصعوبات المحتملة ووضع الحلول لها.
2. **المراقبة والتحكم (Monitoring & Control):** وتعني متابعة التقدم أثناء تنفيذ المهمة، ومراجعة الأداء أثناء التعلم لتعديل الاستراتيجيات أو تصحيح المسار عند الحاجة.
3. **التقويم (Evaluation):** ويقصد به فحص نواتج التعلم بعد الانتهاء من المهمة، ومقارنة الأداء الفعلي بالأهداف المحددة، وتحليل الأخطاء لاكتساب وعي أكبر بعملية التعلم. (Shahdan, 2024).

ويعد التفكير فوق المعرفي من المهارات التي يمكن ملاحظتها وقياسها بوضوح في بيئات التعلم العملية، إذ تظهر من خلال قرارات المتعلم أثناء تخطيط الحلول ومراقبة خطوات التنفيذ وتقويم النتائج. وفي سياق تعلم البرمجة تحديداً، تظهر ممارسات الطلاب لهذه العمليات بشكل واضح، مثل تحديد مسار الحل البرمجي، ومراجعة الأخطاء في الأكواد، وتقويم نواتج البرنامج (رمضان & بوبكري, 2022).

ويشير (Adıgüzel et al., 2023). إلى أن تنمية التفكير فوق المعرفي تساعد في تحسين التحصيل الأكاديمي وتنمية التعلم الذاتي، إذ يصبح المتعلم أكثر قدرة على تحليل المواقف التعليمية واتخاذ قرارات تعلم واعية، كما أن الوعي فوق المعرفي يعد من محددات النجاح في البيئات التعليمية المدعومة بالتقنية.

وفي هذا السياق، يعد التفكير فوق المعرفي أساس جوهري في تطوير قدرات الطلاب على التنظيم الذاتي والتأمل في التعلم، وهو ما يتكامل مع الأدوار الحديثة للذكاء الاصطناعي التوليدي بوصفه أداة مساعدة على مراقبة التفكير وتحليل الأداء (Verma et al., 2024).

كما أكدت دراسات عديدة أن الوعي بعمليات التفكير يمكن الطالب من التعامل مع الصعوبات التعليمية بمرونة أعلى، ويعزز استراتيجيات حل المشكلات والتعلم المستمر (Khotimah & Rusijono, 2024). من ثم فإن

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات التعلم الرقمية يوفر فرصة فريدة لتفعيل مهارات التفكير فوق المعرفي وجعلها أكثر وضوحاً وقابلية للملاحظة والقياس (Oyama & Kagawa, 2024). وهو ما تستند إليه هذه الدراسة في تحليل أثر الأدوات الذكية على أبعاد التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ثالثاً: العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتفكير فوق المعرفي في بيئات التعلم الرقمية

تبين الأدبيات الحديثة أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تمثل وسيط معرفي فعال يسهم في دعم عمليات التفكير العليا لدى المتعلمين، وعلى رأسها التفكير فوق المعرفي (Yang & Xia, 2023). فهي لا تستخدم كأدوات مساعدة على أداء المهام فقط، بل تعمل كمنظومات ذكية تقدم تغذية راجعة فورية، وتثير أسئلة تأملية توجه المتعلم نحو تحليل تفكيره ومراجعة استراتيجياته المعرفية. ومن هذا المنطلق، ينظر إلى الذكاء الاصطناعي التوليدي على أنه عامل محفز للتفكير الواعي والمنظم ذاتياً، حيث يزيد من وعي الطالب بعمليات تفكيره أثناء التعلم (Verma et al., 2024).

ويستمد هذا التصور من الأسس التي وضعتها نظرية العقل الممتد (Extended Mind Theory) التي ترى أن الأدوات التقنية يمكن أن تصبح جزء من منظومة التفكير البشري، حيث يمتد العقل خارج الجسد ليشمل الموارد والأدوات التي يستخدمها الفرد في معالجة المعرفة (Clark & Chalmers, 1998).

واستناداً إلى هذه النظرية، يمكن اعتبار أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي امتداد معرفي يساعد المتعلم على التفكير والتقويم بوعي أكبر، إذ تساهم في تنظيم المعرفة وتوليد الأفكار وربط المفاهيم، مما يعزز التفكير فوق المعرفي كمهارة إشرافية تنظم باقي العمليات العقلية (Robertson, 2025).

وقد أوضحت دراسة (Khotimah & Rusijono, 2024) أن البيئات التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تحفز الوعي الذاتي وتنظم التعلم الذاتي عبر ما تقدمه من تحليل فوري لاستجابات الطلاب واقتراح مسارات تعلم تكيفية، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن تفاعل المتعلمين مع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي يساهم في تحسين عمليات المراقبة والتحكم الذاتي، ويعزز مهارات التخطيط وتقويم الأداء.

كما بينت نتائج دراسة (Adıgüzel et al., 2023). أن التفاعل المستمر بين الطالب والأداة التوليدية يخلق بيئة تعلم تأملية تشجع على التفكير في التفكير، وتساعد المتعلمين على تطوير استراتيجيات معرفية أكثر وعياً وتنظيماً.

وتؤكد هذه النتائج أن العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتفكير فوق المعرفي علاقة تكاملية؛ فالأدوات الذكية توفر للمتعلمين فرص للتفكير التحليلي ومراجعة الذات، بينما يتيح التفكير فوق المعرفي توظيف هذه الأدوات بوعي وكفاءة لتحقيق تعلم عميق ومستدام (Soundarya et al., 2025). ومن ثم، فإن التكامل بين الجانبين يفتح آفاقاً جديدة لتصميم بيئات تعلم معرفية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، تساعد في تطوير المتعلم بوصفه فاعلاً واعياً ومنظماً لعمليات تعلمه، لا مجرد متلقي سلبي للمعلومة.

الدراسات السابقة

تناولت مجموعة من الدراسات الحديثة العلاقة بين أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي في البيئات التعليمية الرقمية، وأظهرت نتائجها تزايد الاهتمام بتوظيف هذه الأدوات كوسائط معرفية تسهم في تطوير الوعي الذاتي وتنظيم التعلم.

فقد بينت دراسة (Yang & Xia, 2023) أن أنظمة الدعم الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي تعزز التفكير فوق المعرفي من خلال تمكين المتعلمين من مراقبة أدائهم الذاتي وتعديل استراتيجياتهم أثناء التعلم، حيث ساعدت التغذية الراجعة المتكيفة التي توفرها هذه الأنظمة على رفع مستوى التخطيط والمراقبة والتحكم الذاتي. وفي السياق ذاته، أوضحت دراسة (Soundarya et al., 2025) أن الأنظمة الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي تساعد المتعلمين على اكتساب وعي أكبر باستراتيجيات تفكيرهم، وأن استخدام هذه الأدوات بانتظام أدى إلى تحسين قدرة الطلاب على متابعة تعلمهم بشكل ذاتي واتخاذ قرارات معرفية دقيقة.

وفي دراسة (Adıgüzel et al., 2023) بينت أن التفاعل مع أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أسهم في تحسين وعي الطلاب بعمليات تفكيرهم، فقد أتاحت هذه الأدوات فرصاً للتأمل الذاتي وتحليل الأداء، مما انعكس بشكل إيجابي على قدرتهم على التقويم الذاتي واتخاذ قرارات تعلم واعية. كما أكدت دراسة (Verma et al., 2024) أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ساهمت في تنمية التفكير فوق المعرفي عبر توفير دعم فوري

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

متكيف يوجه المتعلمين نحو تحليل الأخطاء وفهم منطق أدائهم، كما أظهرت أن تكرار التفاعل مع هذه الأدوات يؤدي إلى تعزيز مهارات التنظيم الذاتي ورفع كفاءة التفكير التأملي.
وتتفق نتائج هذه الدراسات مجتمعة على أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمثل محفزاً مباشراً للتفكير فوق المعرفي، إذ يعمل كوسيط معرفي يوجه المتعلم للتأمل في تفكيره وتقييم تعلمه ذاتياً. غير أن أغلب هذه الدراسات تناولت العلاقة في سياقات وصفية أو في التعليم العالي، بينما تأتي الدراسة الحالية لتختبر الأثر التجريبي لهذه الأدوات في بيئة تعلم قائمة على البرمجة في المرحلة الثانوية، وتسعى لتوضيح دور الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي في بيئات تعلم عملية وقابلة للقياس والملاحظة المباشرة.
وتسعى الدراسة الحالية إلى سد هذه الفجوة من خلال اختبار الأثر التجريبي المباشر لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية، في بيئة تعلم عملية قائمة على البرمجة، وذلك عبر منهج شبه تجريبي يقيس التغير في مهارات التخطيط والمراقبة والتقويم بعد استخدام هذه الأدوات. ويعتبر هذا التوجه امتداد طبيعي للإطار النظري الذي تناول دور الذكاء الاصطناعي كوسيط معرفي يحفز التفكير الواعي والمنظم ذاتياً.

منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث

اعتمد البحث الحالي المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental Design) لملاءمته لطبيعة الهدف، حيث يسعى إلى التحقق من أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية في بيئة تعلم قائمة على البرمجة. 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 التصميم شبه التجريبي للمجموعتين (التجريبية والضابطة) باستخدام القياس القبلي والبعدي، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (1): التصميم التجريبي للبحث

المجموعات	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	- مقياس التفكير فوق المعرفي	توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مراحل محددة من التعلم	- مقياس التفكير فوق المعرفي
المجموعة الضابطة		التدريس بالطريقة التقليدية دون توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي	

يهدف هذا التصميم إلى مقارنة أثر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي، من خلال قياس الفرق بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة قبل التطبيق وبعده.

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

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

الطلابية العالية وتوافر البنية التقنية المناسبة، بما في ذلك معمل حاسب آلي مجهز بعدد كافي من الأجهزة وجهاز عرض داخل المعمل.

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 أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئة تعلم قائمة على البرمجة.
- **المجموعة الضابطة (20 طالباً)**: درست بالطريقة الاعتيادية المعتمدة على الشرح المباشر.

رابعاً: أدوات البحث

بعد الاطلاع على عدد من الدراسات والمقاييس السابقة المتعلقة بالتفكير فوق المعرفي، تم بناء مقياس يتناسب مع طبيعة طلاب المرحلة الثانوية، من حيث الصياغة ومستوى الصعوبة، ويقيس أبعاد التفكير فوق المعرفي الأساسية.

يتكون المقياس من (21) فقرة موزعة على ثلاثة محاور رئيسة تمثل أبعاد التفكير فوق المعرفي:

1. التخطيط (7 فقرات).
2. المراقبة والتحكم (7 فقرات).
3. التقويم (7 فقرات).

وقد تم التأكد من الصدق الظاهري للمقياس بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم وعلم النفس التربوي.

تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي على عينة استطلاعية مكونة من (39) طالباً 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 (3-4) الاتي:

جدول (2): معامل ارتباط بيرسون لفقرات مقياس التفكير فوق المعرفي

المحور الأول: التخطيط		المحور الثاني: المراقبة والتحكم		المحور الثالث: التقويم	
البند	معامل الارتباط	البند	معامل الارتباط	البند	معامل الارتباط
1	**0.710	1	*0.447	1	**0.548
2	**0.617	2	*0.328	2	*0.442
3	**0.525	3	**0.500	3	**0.498
4	*0.448	4	**0.551	4	**0.473
5	*0.432	5	*0.349	5	**0.529
6	*0.455	6	*0.421	6	**0.524
7	*0.440	7	*0.387	7	*0.390
*: دالة عند مستوى $\alpha \leq 0.01$					
**: دالة عند مستوى $\alpha \leq 0.05$					

يتضح من جدول (3-4) أن معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات مقياس التفكير فوق المعرفي والدرجة الكلية كانت ارتباط طردي دال إحصائياً عند مستوى (0.05) أو (0.01)، حيث تراوحت قيم الارتباط بين (0.328**) و(0.710**). ويتكون المقياس من (21) فقرة موزعة بالتساوي على ثلاثة محاور: التخطيط، المراقبة والتحكم، والتقويم. وتشير هذه النتائج إلى تمتع المقياس بصدق اتساق داخلي قوي، مما يعكس مناسبة الفقرات لقياس مهارات التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب المستهدفين.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

كما تم التحقق من الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا، حيث بلغت قيمة معامل الثبات (0.876) لجميع الفقرات مما يدل على ارتفاع الاتساق الداخلي بين الفقرات. وقد اعتمد المقياس على نظام ليكرت الخماسي لتقدير استجابات الطلاب، وتتراوح الدرجات من (1 = نادراً جداً) إلى (5 = دائماً)، بحيث تمثل الدرجة الأعلى مستوى أعلى من التفكير فوق المعرفي.

خامساً: إجراءات البحث

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

1. **التطبيق القبلي:** طبق مقياس التفكير فوق المعرفي على المجموعتين للتحقق من تكافؤهما قبل البدء في تنفيذ التجربة.

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. وقد تم التحقق أولاً من اعتدالية توزيع بيانات القياس القبلي لمقياس التفكير فوق 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=0.156)، وللمجموعة الضابطة بلغت (Sig=0.165)، 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 الاحصائية للقياس القبلي

رقم المجموعة	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
1	التجريبية	20	82.90	9.464	2.116
2	الضابطة	20	81.95	8.426	1.884

جدول (3): الإحصاءات الوصفية لدرجات طلاب المجموعتين في القياس القبلي لمقياس التفكير فوق المعرفي.

الاختبار	القيمة التائية (t)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحتمالية (sig.)	نتيجة اختبار ليفين لتكافؤ التباين
T-test	0.335	38	0.739	F= 0.258, sig. = 0.614

جدول (4): نتائج اختبار (t) للمجموعات المستقلة في القياس القبلي لمقياس التفكير فوق المعرفي.

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.

2- تنفيذ التجربة الأساسية

بعد التأكد من تكافؤ طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال تطبيق أدوات الدراسة قبلياً، تم تحديد موعد تنفيذ التجربة الأساسية على عينة من طلاب المرحلة الثانوية بمدرسة عبدالرحمن الغافقي أثناء تدريس الوحدة المتعلقة بالبرمجة من مقرر التقنية الرقمية (1-3)، وذلك خلال الفترة من (1446/11/13هـ) إلى (1446/11/21هـ)، الموافق (2025/05/11م) إلى (2025/05/19م).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

وقد تم تدريس الجانب النظري من الوحدة بالطريقة الصفية الاعتيادية لكلا المجموعتين، بينما تم توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في المواقف التعليمية الخاصة بالمجموعة التجريبية، على النحو الآتي:

المجموعة التجريبية: تمت دراسة الوحدة الثالثة من مقرر "تقنية رقمية 1-3" واستخدمت أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مرحلتين رئيسيتين:

- أثناء **الأنشطة القبلية** لتوليد الأفكار والتخطيط للحلول البرمجية (تنمية مهارة التخطيط).
- أثناء **التطبيق العملي** في المعمل لمراجعة الأكواد وتصحيح الأخطاء، ومراجعة خطوات الأكواد، ثم لتقييم جودة الحلول البرمجية في ضوء الأهداف المطلوبة (تنمية مهارتي المراقبة والتحكم، التقويم).

وقد تم توجيه تفاعل الطلاب مع الأدوات التوليدية عبر أوامر محددة مسبقاً لضمان اتساق التطبيق وتحقيق أهداف الدرس.

- **المجموعة الضابطة**: درست بالطريقة المعتادة من خلال شرح المعلم والتطبيق في المعمل دون أي توظيف لأدوات الذكاء الاصطناعي.

3- التطبيق البعدي:

بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة الأساسية للدراسة، تم إعادة تطبيق مقياس التفكير فوق المعرفي بعدياً لقياس التغير في أداء الطلاب في أبعاده الثلاثة (التخطيط – المراقبة والتحكم – التقويم)، وذلك بهدف قياس أثر المتغير المستقل (استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي) على المتغير التابع مهارات التفكير فوق المعرفي. 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) للعينات المستقلة للتحقق من تكافؤ المجموعتين قبلياً.
- حساب حجم الأثر (Cohen's d) لتقدير قوة تأثير المعالجة التجريبية.

نتائج البحث وتفسيرها

يهدف هذا البحث إلى التحقق من أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق ذلك، تم تحليل نتائج مقياس التفكير فوق المعرفي القبلي والبعدي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام اختبار (t) للعينات المستقلة.

أولاً: نتائج الفرضية الأولى

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

تم استخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) لفحص اعتدالية توزيع درجات مقياس التفكير فوق المعرفي البعدي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، وأظهرت النتائج أن القيم الاحتمالية لكل من المجموعتين كانت أعلى من مستوى الدلالة حيث بلغت (p=0.324) للمجموعة التجريبية، و(p=0.321) للمجموعة الضابطة)، مما يدل على أن توزيع الدرجات اعتدالي إحصائياً.

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

رقم المجموعة	المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	التجريبية	20	97.75	5.359
2	الضابطة	20	85.70	7.463

جدول (5): الإحصاءات الوصفية للقياس البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

الاختبار	القيمة التائية (t)	درجة الحرية (df)	القيمة الاحتمالية (sig.)	الفرق بين المتوسطات (Mean Diff)	حجم الأثر (Cohen's d)
T-test	5.865	38	0.000	1.855	1.855

جدول (6): نتائج اختبار (t) للمجموعات المستقلة في القياس البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمهارات التفكير فوق المعرفي، وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية الذين تعلموا باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئة تعلم قائمة على البرمجة. وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير فوق المعرفي، كما يظهر حجم الأثر (Cohen's d = 1.855) أن التأثير كان مرتفعاً، مما يدل على أثر كبير وذي دلالة تربوية في تحسين مستويات التفكير فوق المعرفي لدى الطلاب.

ثانياً: تفسير النتائج

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس التفكير فوق المعرفي، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية. وتدل هذه النتيجة على فاعلية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية مقارنة بالطريقة الصفية التقليدية.

يمكن تفسير هذا التحسن في ضوء نظرية التنظيم الذاتي للتعلم(Self-Regulated Learning Theory) ، التي تؤكد أن الدعم التكيفي والتغذية الراجعة الفورية يسهمان في تطوير وعي المتعلم بعمليات تفكيره ومراقبته لأدائه الذاتي (Zimmerman, 2000). فقد أتاحت أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي للطلاب فرصاً مستمرة للتأمل في أفكارهم وتحليل خطواتهم أثناء تعلم البرمجة، مما جعلهم أكثر وعياً باستراتيجياتهم المعرفية.

ففي مرحلة الأنشطة القبلية، استخدمت الأدوات لتوليد الأفكار وتخطيط الحلول البرمجية، الأمر الذي ساعد الطلاب على تحديد أهدافهم وتصور خطوات التنفيذ، وهو ما يعكس تنمية مهارة التخطيط كأحد أبعاد التفكير فوق المعرفي.

أما أثناء التطبيق العملي في المعمل، فقد مكنت الأدوات الطلاب من تحليل أخطائهم وتصحيحها ومراجعة منطق الأكواد في ضوء الأهداف التعليمية المحددة، مما عزز قدرتهم على المراقبة والتحكم في عملياتهم الذهنية أثناء التنفيذ.

كما أسهمت التغذية الراجعة الذكية الفورية التي قدمتها الأدوات في تطوير مهارة التقويم الذاتي من خلال مقارنة النتائج بالمخرجات المطلوبة وتقدير جودة الأداء، وهو ما يمثل البعد الثالث من التفكير فوق المعرفي.

ويتوافق هذا التفسير مع ما توصلت إليه دراسة(Yang & Xia, 2023) التي أوضحت أن التفاعل المستمر مع الأنظمة الذكية يعزز عمليات المراقبة الذاتية ويحفز المتعلمين على التفكير في تفكيرهم. كما تتفق هذه النتائج مع دراسة (Adıgüzel et al., 2023) التي أكدت أن التغذية الراجعة الفورية تسهم في رفع مستوى التنظيم الذاتي للمتعلمين وتحسين تقويمهم لأدائهم، ودراسة(Soundarya et al., 2025) التي أشارت إلى أن البيئات التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي توفر دعماً معرفياً متكيفاً يساعد على تطوير التفكير فوق المعرفي عبر مواقف تعلم شخصية وتفاعلية.

يمكن كذلك تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية التعلم التأملي(Reflective Learning Theory) ، التي ترى أن التفكير الواعي في مسار التعلم يقود إلى تعديل الاستراتيجيات المعرفية وتحسين جودة الأداء (Moon, 2013).فقد وفرت أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بيئة تعلم تأملية مكنت الطالب من تحليل أفكاره واستراتيجياته وإعادة تنظيمها وفق التغذية الراجعة، مما يعزز الوعي الذاتي المعرفي (Metacognitive Awareness).وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لم يسهم فقط في تحسين أداء الطلاب في البرمجة، بل في تنمية وعيهم الذاتي بعمليات التفكير، وتعزيز قدرتهم على التخطيط والمراقبة والتقويم بصورة مستقلة ومنظمة. تؤكد هذه النتيجة فاعلية توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في دعم مهارات التفكير العليا، واتساقها مع التوجهات التربوية الحديثة التي تدعو إلى تعزيز الاستقلالية المعرفية

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

والتنظيم الذاتي للتعلم لدى المتعلمين في البيئات التعليمية الذكية.

التوصيات

استناداً إلى نتائج البحث ومناقشتها، يوصي بما يأتي:

1. تضمين أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في المقررات البرمجية بوصفها وسيلة لدعم التفكير فوق المعرفي وتعزيز التنظيم الذاتي للتعلم.
2. تدريب المعلمين على استراتيجيات توظيف هذه الأدوات بطرق تربوية تعزز التفكير الواعي لدى الطلاب وتوجههم نحو التقييم الذاتي للأداء.
3. تطوير وحدات تعليمية رقمية تعتمد على التفاعل الذكي وتقدم دعماً تكيفياً لتنمية أبعاد التفكير فوق المعرفي الثلاثة: التخطيط، المراقبة، والتقويم.
4. إجراء دراسات مستقبلية تقيس أثر أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي على متغيرات أخرى مرتبطة بالتعلم العميق، مثل التفكير الناقد والإبداعي والدافعية الذاتية.
5. التوسع في تطبيق النماذج التجريبية على مراحل دراسية مختلفة ولمقررات متنوعة، للتحقق من مدى استدامة الأثر في تنمية التفكير فوق المعرفي على المدى الطويل.

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. Bubnic, B., Kovačević, Ž., & Kosar, T. (2024). Can metacognition predict your success in solving problems? An exploratory case study in programming. Proceedings of the 24th Koli Calling International Conference on Computing Education Research ,
3. Chiu, T. K., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 4, 100118 .
4. Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. analysis, 58(1), 7-19 .
5. Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications .
6. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. American psychologist, 34(10), 906 .
7. 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 .
8. Khotimah, K., & Rusijono, A. M. (2 .(024Enhancing Metacognitive and Creativity Skills through AI-Driven Meta-Learning Strategies. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 18(5 .(
9. Oyama, T., & Kagawa, K. (2024). Development of a Learning Support System for Improving Metacognition in Programming Exercises. 2024 16th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) ,
10. 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 .
11. Safi, S. a. A., & Al-Qudah, M. A (التحديات والتوجيهات)-مراجعة منهجية. Dirasat: Educational Sciences, 51(3), 201-216 .(2024). الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.48.2025.707
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (48) November 2025
العدد (48) نوفمبر 2025

12. Sardi, J., Candra, O., Yuliana, D. F., Yanto, D. T. P., & Eliza, F. (2025 .(How Generative AI Influences Students' Self-Regulated Learning and Critical Thinking Skills? A Systematic Review. International Journal of Engineering Pedagogy, 15(1 .(
13. Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. Contemporary educational psychology, 19(4), 460-475 .
14. SDAIA) 1النشرة التعريفية بالذكاء الاصطناعي التوليدي (2023) .Retrieved 19/12/2024 from, Issue. https://sdaia.gov.sa/ar/MediaCenter/KnowledgeCenter/ResearchLibrary/Generative-AI.pdf
15. Shahdan, M. O. (2024). Mental Wandering as a Mediator between Metacognitive Awareness and Goal Orientation among a Sample of High School First Grade Student. Journal of Faculty of Education- Assiut University, 40(2.2), 1-69. https://doi.org/10.21608/mfes.2024.348371
16. 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 .
17. Verma, R., Dadhich ,M., & Sharma, A. (2024). Bridging Data-Driven Learning and Generative AI: A Framework for Sustainable Education Through Metacognitive Resource Utilization. Integrating Generative AI in Education to Achieve Sustainable Development Goals, 472-479 .
18. 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 .
19. Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. Contemporary educational psychology, 25(1), 82-91 .
20. السلمي, أ. س. م., فلاته, د. أ. ب. إ., & الحلفاوي, أ. د. و. ب. س. م. (2024). فاعلية منصة قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي والتلعيب في تنمية التفكير فوق المعرفي لدى طلاب التعليم العالي. Journal of Educational and Human Sciences(41), 281-301 .
21. رمضان, & بوبكري. (2022). التعلم ما وراء المعرفي وأهمية استخدام استراتيجياته في العملية التعليمية. آفاق علمية, 14(2), 252-269.
22. عزيز, م. ا., & الخزامي, م. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في العلوم الاجتماعية والإنسانية. سيمنار, 1(2), 1-35.
23. 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/https://doi.org/10.59992/IJESA.2024.v3n12p10