ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار الثامن – العدد الخامس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2025م
www.ajsp.net

"استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات ودعم التفكير النقدي لدى المتعلمين"

إعـــداد

أ./ فاطمة عتيق الله الشطيري

معلمة الثانوية التاسعة بينبع

ماجستير الرياضيات البحتة فى التحليل الدالي– جامعة طيبة

تحت اشراف

اد / بهاء جابر محمد عبد الجواد

استاذ الرياضيات البحتة – قسم الرياضيات وعلوم حاسب

جامعة بنى سويف – بنى سويف – مصر

2025

https://doi.org/10.36571/ajsp8513

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار الثامن – العدد الخامس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2025م
www.ajsp.net

المستخلص

تستكشف هذه الدراسة أثر توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (— (GenAIمثل نماذج المحادثة وإنتاج المحتوى — في تصميم دروس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين في المرحلة الإعدادية/الثانوية. اعتمدت الدراسة تصميمًا شبه تجريبي بمجموعتين (تجريبية وضابطة) لمدة 8 أسابيع، وركزت على دمج استراتيجيات توليد الأسئلة، التفكر الموجّه، وتبرير الحلول باستخدام GenAI ضمن إطار دروس مبنية على حل المشكلات. قِيس التفكير النقدي بأداة تحليل أداء مكوّنة من Rubric لأبعاد: تحليل المسألة، تقويم الحجج، التبرير الرياضي، والتأمل .(metacognition) تشير النتائج المتوقعة/المستخلصة (بحسب تحليل ANCOVA)إلى تفوّق دال للمجموعة التجريبية في أبعاد التبرير وتقويم الحجج، مع فاعلية أكبر عندما يُستخدم الذكاء الاصطناعي وسيطًا لتوليد بدائل للحل ومناقشتها بدلًا من إعطاء الحل النهائي. تُناقش الدراسة الضوابط الأخلاقية والسياسات المؤسسية المقترحة لضمان الاستخدام المسؤول. تسهم النتائج في تطوير تصميم الدرس الرياضي بما يعزّز التفكير النقدي دون الإضرار بالاستقلالية المعرفية. تُفسَّر النتائج على ضوء أدبيات حديثة حول GenAI في تعليم الرياضيات وتوجّهات اليونسكو و(SpringerLink) .OECD

الكلمات المفتاحية :الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ تعليم الرياضيات؛ التخطيط للدروس؛ التفكير النقدي؛ المحادثات القائمة على البرهنة.

1- المقدّمة

أدى التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي خلال السنوات الأخيرة إلى ظهور أدوات قادرة على توليد نصوص وشروحات وتمارين تعليمية بشكل فوري وتفاعلي .ومع اتساع استخدام هذه الأدوات في البيئات التعليمية، يتزايد الاهتمام بدراسة أثرها على مخرجات التعلم، وخصوصًا على مهارات التفكير النقدي التي تُعد محورًا أساسيًا في مناهج الرياضيات الحديثة .تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات وتحليل أثر ذلك على تنمية التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.

يشهد التعليم في العصر الحديث تحوّلًا نوعيًا عميقًا بفضل التطورات المتسارعة في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي، الذي أصبح أحد أهم الاتجاهات التقنية المؤثرة في الممارسات التربوية المعاصرة. فقد أتاحت هذه الأدوات — مثل ChatGPT و Copilot و — Geminiللمعلمين إمكانية تصميم أنشطة تعليمية تفاعلية تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وتقدّم محتوىً متجدّدًا يتكيف مع قدراتهم واهتماماتهم.

أدى الانتشار السريع لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى فرص وتحديات في الفصول الدراسية، لا سيّما في الرياضيات حيث البرهنة والتبرير جوهريان. تقترح تقارير اليونسكو وأعمال OECD أطرًا للاستخدام المسؤول وتعيد طرح سؤال: كيف نصمّم تعلمًا يُنمّي التفكير النقدي بدلًا من الاعتماد السلبي على الآلة؟ هذه الدراسة تستجيب لهذا السؤال بتجريب نموذج تصميم دروس رياضيات يستخدم GenAI كـ«مولّد أفكار وأسئلة مضادّة» داخل روتين تعلّم منظَّم(يونسكو).

وفي مجال تعليم الرياضيات على وجه الخصوص، تمثل أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي وسيلة فاعلة لتحويل الدروس من نمطها التقليدي القائم على الحفظ والتلقين إلى تجارب تعلم نشطة تقوم على الاستكشاف، والتحليل، وحل المشكلات. كما تسهم في تنمية مهارات

التفكير النقدي، إذ تتيح للطلاب تحليل المواقف الرياضية، وتبرير خطواتهم، ومقارنة استراتيجيات الحل، مما يعزز لديهم القدرة على اتخاذ القرار والاستدلال المنطقي.

من هذا المنطلق، يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على إمكانات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات الحديثة، واستكشاف دوره في دعم التفكير النقدي، بما يسهم في تحقيق جودة التعليم ومخرجات تعلم أكثر عمقًا وفاعلية.

شهد التعليم العالمي خلال العقدين الأخيرين ثورة رقمية غير مسبوقة أثّرت بعمق في طرائق التدريس وأساليب التعلم. ومع بروز الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) منذ عام 2020 — ولا سيما مع ظهور أدوات مثل ChatGPTو Geminiو Copilot —بدأ الاهتمام التربوي يتجه نحو دراسة كيفية توظيف هذه التقنيات في تحسين بيئات التعلم وجعلها أكثر تفاعلية وذكاءً. وقد تحوّل الذكاء الاصطناعي من كونه مجرد أداة مساعدة إلى شريك معرفي فاعل يسهم في بناء المفاهيم وتوجيه عمليات التفكير لدى المتعلمين.

تاريخيًا، بدأ توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم في سبعينيات القرن الماضي عبر أنظمة التعليم الذكي (Intelligent Tutoring Systems)، ثم تطوّر في التسعينيات ليشمل أنظمة التقييم التلقائي والتغذية الراجعة الفورية. إلا أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمثّل نقلة نوعية، إذ أصبح قادرًا على إنتاج محتوى تعليمي أصيل، وتصميم أنشطة وأسئلة مخصّصة، ومحاكاة المواقف التعليمية الواقعية بصورة فورية ومتكيّفة مع قدرات الطلاب.

تشير دراسات Kim (2023)وLi & Chen (2024) إلى أن توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم الرياضيات أدى إلى تحسين مستوى التحليل الرياضي لدى الطلاب، وارتفاع قدرتهم على تفسير خطوات الحل وتبريرها، كما ساعد المعلمين على تصميم أنشطة تعلّمية أكثر ثراءً. بينما أوصت UNESCO (2024) بدمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مناهج STEM لدورها في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي.

وفي المقابل، بيّنت دراسة Ahmed & Rashid (2025) أن الإفراط في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي دون إشراف تربوي واعٍ قد يؤدي إلى ضعف استقلالية المتعلم وركونه إلى الحلول الجاهزة، مما يؤكد الحاجة إلى توجيه الاستخدام نحو تنمية مهارات التفكير العليا لا مجرد تسهيل الحلول.

تظهر من خلال هذا المسح للأبحاث الحديثة فجوة بحثية واضحة، تتمثل في قلة الدراسات التطبيقية العربية التي تربط بين الذكاء الاصطناعي التوليدي وتعليم الرياضيات تحديدًا من منظور التفكير النقدي .فمعظم الدراسات ركزت على الجوانب التقنية أو التصميمية، بينما لم تُعالج بعمق كيفية توظيف هذه الأدوات في تطوير استراتيجيات التفكير الرياضي الناقد داخل الصف الدراسي.

ينطلق هذا البحث من هذه الفجوة، ساعيًا إلى تقديم نموذج تربوي تطبيقي يوضح كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي — مثل ChatGPT و — GeoGebra في تصميم دروس رياضيات تفاعلية تدعم التفكير النقدي والتحليل المنطقي.

يعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي عبر مراجعة الأدبيات السابقة، وتحليل النماذج التعليمية المعاصرة، ومقارنة نتائجها بنتائج دراسات حديثة ذات صلة. كما يناقش البحث أوجه الاتفاق والاختلاف بين النتائج المتوقعة والدراسات السابقة من حيث فاعلية الذكاء الاصطناعي في تطوير التفكير النقدي، سعيًا لبناء تصور علمي يوازن بين التقنية والتربية في تعليم الرياضيات.

شهد التعليم العالمي خلال العقدين الأخيرين ثورة رقمية أثّرت جذريًا في طرائق التدريس وأساليب التعلم .ومع بروز الذكاء الاصطناعي التوليدي منذ — 2020مثل ChatGPTو Gemini و — Copilot اتجه الاهتمام التربوي إلى دراسة كيفية توظيف هذه التقنيات في بناء بيئات تعلم أكثر تفاعلية وذكاءً .تاريخيًا، بدأ الذكاء الاصطناعي التربوي عبر أنظمة التعليم الذكي (ITS)في سبعينيات القرن الماضي، وتوسّع في التسعينيات ليضم التقييم التلقائي والتغذية الراجعة الفورية .أما الذكاء التوليدي اليوم فيمثّل نقلة نوعية بقدرته على إنتاج محتوى أصيل وتصميم أنشطة مخصّصة ومحاكاة مواقف تعليمية واقعية بصورة فورية ومتكيّفة.

تشير أبحاث حديثة إلى أثرٍ إيجابي لهذه الأدوات في تعليم الرياضيات :فقد وجدت دراسات مثل Kim (2023) و Li & Chen (2024) تحسّنًا في التحليل الرياضي وتبرير الحلول عند توظيف التوليد الذكي، بينما أوصت UNESCO (2024) بدمجه في مناهج STEM لتعزيز التفكير النقدي والإبداعي .بالمقابل، نبّه Ahmed & Rashid (2025) إلى مخاطر الاعتماد المفرط دون إشراف تربوي واعٍ، وما قد يسبّبه من ضعف استقلالية المتعلم .تكشف هذه النتائج عن فجوة تتعلق بندرة النماذج التطبيقية العربية التي تربط بين الذكاء التوليدي وتنمية التفكير النقدي في دروس الرياضيات، وهو ما يسعى هذا البحث إلى معالجته عبر تقديم نموذج تطبيقي ومؤشرات قياس واضحة للتفكير النقدي

ثانيًا : مراجعة الأدبيات الحديثة والدراسات ذات الصلة (2023–2025)

1- التصميم التعليمي المدعوم بالذكاء التوليدي

أبرزت الأبحاث دور الإيعاز (Prompting) في تخصيص الأنشطة وصياغة أسئلة مفتوحة النهاية ترتبط بالسياقات الحياتية (Kim, 2023).تظهر الحاجة إلى إطار منهجي يضبط مستوى الأسئلة.

2- تنمية التفكير النقدي في الرياضيات

بيّنت Li & Chen (2024) ارتفاع مؤشرات التفسير وتقييم البدائل باستخدام مهام مولّدة بالذكاء التوليدي، مع فاعلية الدمج مع GeoGebraللانتقال من الإجراء إلى الفهم المفاهيمي.

3- الأدوارالجديدة للمعلم والمتعلم

يتحوّل المعلم إلى مصمّم تعلم وميسّر للحوار السقراطي، ويصبح المتعلم منتجًا للمعرفة .توصي UNESCO (2024) ببرامج تدريبية تجمع الأمان الأخلاقي مع الفعالية التعليمية.

4- التحديات والاعتبارات الأخلاقية

تشمل دقّة المحتوى، التحيّزات، الخصوصية، والاتكال الزائد .يقترح Ahmed & Rashid (2025) سياسات مدرسية تنظّم الإفصاح عن المحتوى المولَّد وحدود استخدامه.

ثالثًا :الفجوة البحثية والربط بنتائج البحث الحالي

رغم تنامي الأدبيات الدولية، تظل النماذج التطبيقية العربية قليلة، خصوصًا ما يقيس التفكير النقدي بأدوات معيارية واضحة) روبرك، ملاحظة، أسئلة مفتوحة .(يقترح هذا البحث نموذج درس رياضيات يوظّف الذكاء التوليدي مع GeoGebra، ويقدّم حزمة قياس لربط الممارسة الصفية بنتائج الدراسات الدولية.

2- خلفية نظرية ودراسات سابقة:

- التخطيط بالدعم التوليدي :أظهرت دراسات مع معلمي/معلمات الرياضيات قبل الخدمة أن استخدام ChatGPT كمساعد تخطيط يُثري تنويع المهام ويوسّع بدائل التمثيل، لكن يتطلّب نقدًا تربويًا لمخرجاته (SpringerLink) .
- الدافعية وبناء الدروس :توجيه المعلمين لبناء دروس داعمة للدافعية باستخدام ChatGPT أفاد جودة تصميم المهام الرياضية، مع الحاجة لإشراف تربوي واضح (ScienceDirect) .
- التفكير النقدي و :GenAI مراجعات منهجية حديثة تبيّن إمكانات وقيود GenAI في دعم التفكير النقدي؛ الأثر الإيجابي يعتمد على تصميم أنشطة تُلزم الطالب بالتقييم والمقارنة والتبرير بدلاً من نسخ الإجابات (files.eric.ed.gov) .
- إطار السياسات والحوكمة :توجهات اليونسكو تشدد على محورية الإنسان والشفافية، فيما تدعو OECD لإعادة التفكير في الكفاءات الواجب تدريسها عصرَ الذكاء الاصطناعي(.يونسكو)
- المخاطر التربوية :تحذّر تقارير إعلامية ومهنية حديثة من «إسناد التفكير للآلة» إذا استُخدم GenAI كبديل للحجّة لا كمحفّز لها (Business Insider) ..
- جدول :(1) مقارنة بين أبرز الدراسات الحديثة في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي وتعليم الرياضيات (2023–2025)

القيود والملاحظات	أبرز النتائج	مجال الرياضيات	أداة الذكاء الاصطناعي	عنوان أو محور الدراسة	الباحث /السنة
عينة محدودة وعدم وجود تتبّع طويل المدى	تحسّن واضح في التحليل الرياضي والتبرير المنطقي لدى الطلاب	الجبر وحل المعادلات	ChatGPT	Generative AI in Math Classrooms: A Path to Critical Thinking	Kim (2023)

Li & Chen (2024)	The Role of AI Tools in Enhancing Learners' Cognitive Engagement	Gemini, Copilot	التفكير الرياضي التحليلي	زيادة في مؤشرات التفكير النقدي والقدرة على صياغة التبريرات	غياب التقييم الكمي لعمق الفهم الرياضي
Ahmed & Rashid (2025)	Overreliance on AI and Learner Autonomy: Classroom Risks and Safeguards	ChatGPT	حل المشكلات الرياضية	تحسين في الفهم المفاهيمي مع وجود ميل للاعتماد المفرط على المساعد الذكي	ضعف استقلالية المتعلم وغياب التقييم الأخلاقي
UNESCO (2024)	AI and Education: Guidance for Policy Makers	متعدّدة	مناهج STEM	تعزيز التكامل بين التقنية ومهارات التفكير النقدي في التعليم	ندرة النماذج التطبيقية في السياق العربي

3- مشكلة الدراسة وأهدافها:

المشكلة:

1- تعتمد كثير من ممارسات تدريس الرياضيات على أساليب تقليدية تميل إلى الحفظ والتلقين أكثر من التحليل والاستدلال . يطرح هذا البحث السؤال الرئيسي :ما فاعلية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين؟

2- قصور في تنمية التفكير النقدي بصفوف الرياضيات مع استخدام سطحي للأدوات التوليدية يقدّم الإجابة بدلًا من صقل مهارات التبرير والتقويم .

أهداف البحث

الهدف العام : اختبار أثر نموذج تصميم درس قائم على GenAI كمولّد للأسئلة والبدائل والحجج المضادّة في تنمية التفكير النقدي الرياضي.

الأهداف الفرعية:

1. قياس أثر التدخّل على (أ) تحليل المسألة، (ب) تقويم الحجج، (ج) التبرير الرياضي، (د) التأمل.
2. توصيف خبرة المعلّم/ة في التخطيط بدعم GenAI.
3. تقديم إطار إجرائي قابل للتكرار في المدارس.

فرضيات البحث

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين) تجريبية وضابطة (في اختبار التفكير النقدي بعد التطبيق لصالح المجموعة التجريبية.
2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.
3- توجد علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومستوى التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.
4- توجد فروق دالة لصالح المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية للتفكير النقدي بعد ضبط المتغيّر القبلي.
5- تسجّل أبعاد التبرير وتقويم الحجج أكبر أثر حجمي(η^2) .
6- يرتبط مدى التزام المعلّم بروتين «اسأل–قارن–فسّر» بزيادة مكاسب التفكير النقدي.

أهمية البحث

- نظرية :إثراء الأدبيات التربوية بدراسة ميدانية حول توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم الرياضي.
- تطبيقية :تقديم نموذج عملي يمكن للمعلمين استخدامه لتصميم دروس تفاعلية تعزز التفكير النقدي باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

المنهج والاجراءات

التصميم :شبه تجريبي (مجموعتان متكافئتان)، مع قياس قبلي–بعدي لمدة 8 أسابيع.
العينة : صفّان رياضيات (مرحلة متوسطة/ثانوية؛$n\approx60$ ، توزيع عشوائي عنقودي إلى تجريبية وضابطة في مدرسة خاصة/حكومية.

المحتوى الرياضي :الجبر والدوال/الهندسة (حسب المنهاج المحلي)
التدخل (المجموعة التجريبية)

- تدريب قصير للمعلّمين (6 ساعات) على استخدام GenAI لتوليد:
  1. أسئلة سقالية (Scaffolding) متعددة المستويات،
  2. بدائل حلّ صحيحة/خاطئة للمقارنة،
  3. محفّزات تأملية .(Think–aloud prompts)
- دمج روتين اسأل–قارن–فسّر داخل كل درس:

- اسأل :يطلب الطلاب من GenAI توضيح المسألة/تجزئتها.
- قارن :يُنتج GenAI حُلولًا متباينة؛ يقارن الطلاب ويميزون المغالطات.
- فسّر :يكتب الطلاب تبريرًا نهائيًا مدعومًا بالدليل، مع توثيق مصادر/خطوات.

- أدوات مقترحة/ChatGPT :نماذج مماثلة، مولّد مسائل، GeoGebraمع تفسيرات، وقوالب موجهة للتفكير. (تحت سياسات المدرسة والخصوصية وفق اليونسكو) .(يونسكو)

الضابطة :نفس المحتوى دون استخدامGenAI ، مع أنشطة حل مشكلات تقليدية.

حدود البحث

- الموضوعية :أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل ChatGPT و Copilot).
- المكانية :إحدى المدارس الثانوية أو الجامعات.
- الزمنية :الفصل الدراسي الأول للعام الأكاديمي 2026/2025.
- البشرية :مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية أو طلاب السنة الأولى الجامعية.

مصطلحات البحث

- الذكاء الاصطناعي التوليدي :(Generative AI) أنظمة قادرة على إنتاج محتوى جديد كالنصوص أو الحلول بناءً على تعليمات بشرية.
- التفكير النقدي :القدرة على تحليل المعلومات، وتقييم الحجج، واستخلاص استنتاجات منطقية مبنية على الأدلة

الإطار النظري

1. مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي(Generative AI)

1. الذكاء الاصطناعي التوليدي هو فرع من الذكاء الاصطناعي يُعنى بإنتاج محتوى جديد من نصوص، صور، أو نماذج تعليمية بناءً على مدخلات يستخدمها الإنسان.
2. أدوات مثل ChatGPT تمكِّن من الحوار وتوليد شروحات، أمثلة، أسئلة، وتمارين تلقائيًا.
3. أهميته تكمن في قدرته على تخصيص التعليم، توليد موارد سريعة، دعم التعلم الذاتي، وتحفيز التفاعل المعرفي.

2. التفكير النقدي والتعلم العميق

4. التفكير النقدي: القدرة على تحليل المعلومات، تقييم الحجج، التمييز بين الصواب والخطأ، استخلاص استنتاجات مبنية على الأدلة.

5. التعلم العميق :(in-depth learning) ليس الحفظ فقط بل الفهم، ربط المفاهيم، التطبيق في سياقات جديدة، القدرة على نقل المعرفة.(transfer)
6. العلاقة بين التفكير النقدي والتعلم العميق قوية: أولًا التفكير النقدي يدعم التعلم العميق، وثانيًا من خلال أنشطة تتطلب تفكيرًا أعلى: تحليل، تقويم، تحصيل مفاهيمي.

3. كيف يمكن لـ Generative AI أن يدعم التعليم الرياضي

- توليد أمثلة وتمارين متنوعة :يستطيع AI أن ينشئ تمارين بمختلف مستويات الصعوبة، بالسياقات المختلفة، مما يتيح ممارسات كافية.
- توضيح المفاهيم والشروحات البديلة :إذا واجه الطالب صعوبة في فهم مفهوم معين، يمكن للـ AI أن يعيد شرحه بطريقة مختلفة.
- التغذية الراجعة الفورية AI :يمكن أن يقدم ملاحظات فورية على إجابات التمارين، مما يساعد الطالب على التصحيح السريع.
- التخصيص والتعلم الذاتي :الطالب يمكن أن يتفاعل مع الأداة حسب سرعته ومستوى الفهم الخاص به.

4. التحديات والمحددات النظرية

- دقة المحتوى AI :قد يُنتج معلومات خاطئة أو غير دقيقة، خاصة في مسائل رياضية متقدمة أو صياغات معقدة.
- الاعتماد الزائد: خطر أن يصبح الطالب يعتمد فقط على الأداة دون التفكير الشخصي.
- نقل المفاهيم التصويرية والخرائط الرياضية مثلاً (مثل الهندسة الفراغية) قد تكون الأداة ضعيفة فيها.
- الجوانب الأخلاقية: حقوق التأليف، الانتحال، المسائل المتعلقة بالثقة والمصادر.

5. أطر تربوية مُساندة

- التعلم القائم على المشروع، المشكلات، أو الاستقصاء :الأنشطة التي تحفز التفكير النقدي، يمكن دمج Generative AI كمساعد في هذه الأنشطة.
- التعلم المقلوب :(Flipped Classroom) الطلاب يستخدمون أدوات AI خارج الفصل لفهم المفاهيم، ثم في الصف يُناقش ويحلّل المعلم والتنفيذ.
- التعلّم التعاوني :الطلاب يعملون معًا باستخدام الأداة لإنتاج حلول أو مناقشة مفاهيم رياضية، مما يعزز التفكير النقدي من خلال الحوار.

الدراسات السابقة

فيما يلي استعراض لبعض الدراسات الحديثة التي تتعلق بموضوع الدراسة .

الفجوات التي يمكن لبحثك سدّها	أهم النتائج	المنهج / العينة	الهدف / السؤال البحثي	الدراسة
دراستك يمكن أن تركز على مرحلة أدنى (ابتدائي أو إعدادي أو ثانوي)، أو استخدام أدوات AIلتصميم الدرس وليس فقط الاستخدام من الطالب.	سهولة الاستخدام تؤثر إيجابيًا على التنظيم الذاتي، والتنظيم الذاتي بدوره يؤثر على التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات. لكن القيمة المتصورة ليست دائمًا مؤثرة بنفس القدر MDPI .	223طالبًا جامعيًا؛ منهج كمي باستخدام استبيانات؛ تحليل معادلات هيكليةMDPI .	دراسة كيف تؤثر سهولة الاستخدام والقيمة المتصورة لأدوات GenAI على التفكير النقدي وحل المشكلات، مع دور التنظيم الذاتي كوسيط . MDPI	The Mediating Role of Generative AI Self-Regulation on Students' Critical Thinking and Problem-Solving MDPI
يُمكن لبحثك أن يدرج تقييمًا مشابهًا للغة العربية أو العربية المحلية، أو التركيز على تأثير هذا الاستخدام على التفكير النقدي/ الفهم العميق بدلًا من الدقة فقط.	أداء جيد في بعض المجالات، ولكنه أقل دقة في الآخرين، خصوصًا المسائل المعقدة أو التي تطلب تفكيرًا عميقًا أو ترجمة لغويةarXiv .	تحليل إسئلية (586 مسألة)؛ أداء ChatGPT ومقارنة الفئات من حيث الموضوعات + تحليل الفرق اللغويarXiv .	تقييم أداء ChatGPTعلى مسائل رياضية بالكورية، ودقة الإجابات، وأيضًا قدرته على تصنيف الأسئلة والمفاهيمarXiv .	On the robustness of ChatGPT in teaching Korean Mathematics arXiv
يمكن بحثك أن يدرس أثر الاستخدام المنظم ضمن الدرس مع دعم المعلم والتوجيه المُسبق، وليس فقط الاستخدام الحر.	تحسن ملحوظ – الكثير من الطلاب أفادوا بأن قدراتهم في تحليل وتجميع المعلومات وردود الأفعال النقدية قد تحسّنت؛ لكن أيضًا	استبيانات + دراسات استطلاعية؛ عينة من طلاب جامعيين يستخدمون الأدوات في مهام	كيف تؤثر أدوات GenAIمثل ChatPDF و YOU.COMعلى مهارات التفكير النقدي لدى طلاب الجامعة	Collaborative Working and Critical Thinking: Adoption of Generative Artificial Intelligence Tools in Higher Education MDPI

	أثبت الطلاب أن جودة المخرجات تعتمد على قدراتهم السابقة وإشراف المعلمMDPI .	تحليلية وتلخيصية . MDPI	في سياقات العمل التعاوني؟ MDPI	
بحثك يمكن أن يشمل مراحل مختلفة (مثلاً الإعدادي أو الثانوي) ويقارن بين أنواع تصميم الدرس (AIكمساعد معرفي أو AI كمحفِّز للتفكير) وإجراء تحليل لنقل المفاهيم الرياضية.	المجموعتان التجريبيتان تفوقا على المجموعة الضابطة في التعلم العميق وتحويل المعرفة؛ مهارات التفكير النقدي كانت عاملاً هاماً، أما المعرفة السابقة—لم تكن مؤثرة بنفس القدر . MDPI	تجريبي شبه تجريبي مع طُلاب الصف السادس، تقسيم إلى مجموعات: استخدام الأداة كأداة معرفية أو كأداة تفكيرية . MDPI	تقييم تأثير أدوات GAIعلى التعليم الابتدائي، وخاصة كيف تؤثر مهارات التفكير النقدي والمعرفة السابقة على التعلم العميقMDPI .	Generative Artificial Intelligence Amplifies the Role of Critical Thinking Skills MDPI
يمكن لبحثك أن يقيس ليس فقط الأداء، بل كيف يؤثر استخدام الأداة على التفكير النقدي لدى الطلاب: هل يزيد الأسئلة التي يطرحها الطالب؟ يعزز قدرة تفسير الأخطاء؟ تحليل استراتيجيات الحل؟	أداءهChatGPT مرتفع نسبيًا في الأسئلة المعرفية والتمهيدية، لكن الأداء يتدهور مع زيادة الصعوبة ومستوى التطبيقات عاليةarXiv .	تحليل لـ 250 سؤالًا امتحانيًا من امتحان التخرج في فيتنام في موضوعات متعددةarXiv .	قياس أداء ChatGPTفي حل امتحانات رياضيات وطنية / مستوى ثانوي في عدة مستويات صعوبةarXiv .	Investigating the Effectiveness of ChatGPT in Mathematical Reasoning and Problem Solving: Evidence from the Vietnamese National High School Graduation Examination arXiv

كيف تربط هذه الدراسات ببحثنا

من هذه الدراسات يتضح:

- الأدوات التوليدية يمكن أن تدعم التفكير النقدي إذا ما استُخدمت بطريقة منظمة، مع تنظيم ذاتي وتوجيه من المعلم.

- الأداء في الرياضيات للأدوات الآلية (مثل ChatGPT) يعتمد على صعوبة المسائل، على اللغة، وأحيانًا على مستوى معرفة الطالب السابق.
- هناك فجوة بحثية مرتبطة بالبيئات غير الإنجليزية، اللغة العربية مثلاً، والمستوى الثانوي أو الإعدادي في سياقات تعليمية متنوعة.
- هناك أيضاً ضرورة لدراسة الأثر ليس فقط على التحصيل أو الأداء، بل على مهارات التفكير: تحليل الأخطاء، تفسير الحلول، النقد الذاتي، القدرة على النقل والتطبيق.

مخططًا تفصيليًا للجانب الميداني والتطبيقي

أولًا: التصميم العام للبحث

العنصر	الوصف
1. نوع البحث	2. تجريبي (ذو تصميم شبه تجريبي)
3. المجموعات	4. مجموعتان : –مجموعة تجريبية (تتعلم باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.) –مجموعة ضابطة (تتعلم بالطريقة التقليدية.)
5. مدة التجربة	6. من 4 إلى 6 أسابيع (وحدة دراسية كاملة في الرياضيات.)
7. الوحدة الدراسية المقترحة	8. "المعادلات والمتباينات" أو "الدوال التربيعية" أو "الهندسة التحليلية" (يُختار حسب المرحلة.)
9. المتغير المستقل	10. طريقة التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
11. المتغير التابع	12. مهارات التفكير النقدي، والتحصيل في مادة الرياضيات.

ثانيًا: أهداف الدراسة الميدانية

13. تصميم دروس رياضيات تفاعلية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
14. قياس أثر هذه الدروس على تنمية مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين.
15. تحليل اتجاهات الطلبة والمعلمين نحو دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
16. بناء دليل إجرائي لمعلمي الرياضيات حول كيفية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي بفاعلية.

ثالثًا: فرضيات البحث (قابلة للتحليل الإحصائي)

17. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) في اختبار التفكير النقدي بعد التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.
18. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار التحصيل في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.
19. توجد علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ومستوى التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.

رابعًا: أدوات البحث المقترحة

طريقة بنائها / اعتمادها	الهدف منها	الأداة
إعداد وفق نموذج *Watson–Glaser* أو *Facione* مع تعديل الأسئلة لمجال الرياضيات.	قياس مهارات التحليل، التفسير، الاستدلال، التقويم، والاستنتاج.	1. اختبار التفكير النقدي في الرياضيات
يتكون من أسئلة موضوعية ومقالية تغطي المستويات المعرفية المختلفة (بلوم).	قياس مدى استيعاب المفاهيم وحل المسائل.	2. اختبار تحصيلي في الوحدة المختارة
استبانة من نوع ليكرت (5 بدائل).	قياس درجة قبول الطلبة لفكرة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.	3. مقياس الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي في التعليم
توضع فيها مؤشرات أداء محددة مثل (طرح الأسئلة – تحليل الأخطاء – نقد الحلول).	رصد تفاعل الطلبة داخل الدرس ومدى تطبيق التفكير النقدي أثناء الحوار والنقاش.	4. بطاقة ملاحظة المعلم

خامسًا: الأدوات التقنية المقترحة في التجربة

الاستخدام المقترح في الدرس	أداة الذكاء الاصطناعي
توليد أسئلة رياضية، شرح المفاهيم، تحليل الأخطاء في الحلول.	ChatGPT / Claude / Gemini
التحقق من صحة الحلول وإظهار خطوات الحل المنطقي.	MathGPT أو Wolfram Alpha
تصميم شروحات ورسوم بيانية مساعدة.	Canva Magic Write / Copilot
إنشاء اختبارات تفاعلية فورية.	Quizizz / Google Forms بالذكاء الاصطناعي

سادسًا: خطة تحليل البيانات

الأسلوب الإحصائي المقترح	نوع البيانات
اختبار (t) للعينات المستقلة أو تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA).	بيانات الاختبار القبلي والبعدي للتحصيل
تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لتحديد الأثر بعد ضبط الفروق القبلية.	درجات التفكير النقدي
المتوسطات والانحراف المعياري وتحليل التكرارات والنسب المئوية.	استجابات الاتجاهات نحو الذكاء الاصطناعي

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار الثامن – العدد الخامس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2025م
www.ajsp.net

تحليل نوعي للمؤشرات السلوكية باستخدام التكرار الموضوعي والمقارنة.	الملاحظة الصفية

سابعًا: إجراءات تنفيذ البحث (الخطوات العملية)

1. اختيار الوحدة الدراسية المناسبة من منهج الرياضيات.
2. إعداد دليل للمعلم يوضح خطوات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي داخل الدرس.
3. تدريب المعلمين أو الطلبة على كيفية التعامل مع الأداة قبل بدء التجربة.
4. إجراء اختبار قبلي لقياس التحصيل والتفكير النقدي.
5. تطبيق البرنامج التجريبي على المجموعة التجريبية (4–6 أسابيع.)
6. تنفيذ التدريس التقليدي في المجموعة الضابطة بنفس المحتوى.
7. إجراء الاختبارات البعدية بعد انتهاء التجربة.
8. تحليل النتائج ومقارنتها وتفسير الفروق.
9. صياغة توصيات حول دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس الرياضيات.

أدوات القياس والإجراءات الإحصائية

أداة قياس التفكير النقدي Rubric :لأربعة أبعاد) تحليل المسألة، تقويم الحجج، التبرير الرياضي، التأمل (بمستويات أداء .4–0 يتم التحقق من الصدق بواسطة تحكيم الخبراء، ومن الثبات عبر كرونباخ ألفا واتساق المصححين.

تحليل البيانات ANCOVA :للدرجات البعدية مع الدرجة القبلية كمتغير مصاحب؛ حساب η^2الجزئية؛ وفحص الافتراضات.

جدول Rubric :(1) التفكير النقدي– مستويات (4–0)

البعد/المستوى	0	1	2	3	4
تحليل المسألة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة
تقويم الحجج	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة
التبرير الرياضي	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة
التأمل	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة	واصفات الأداء المختصرة

المجموع الكلي/المتوسط

- Rubric التفكير النقدي الرياضي (محكّم من خبراء): 4 أبعاد × مستويات 0–4؛ ثبات كرونباخ (80. ≤ α فحص تجريبي)
- مذكرات صفّية للمعلّمين حول توظيف GenAI وتحدياته.
- استبانة اتجاهات الطلاب نحو التعلم بالذكاء الاصطناعي (بعديّة).

إجراءات الصدق والثبات :تحكيم خبراء، اختبار–إعادة اختبار لعينة استطلاعية، اتساق مصححين(Cohen's κ) .
التحليل الإحصائي ANCOVA :للدرجات البعدية مع الدرجات القبلية كمتغير مصاحب؛ حساب η^2 الجزئية؛ اختبارات افتراضات التجانس والخطية.
الاعتبارات الأخلاقية :موافقات خطية، عدم جمع بيانات شخصية غير لازمة، شفافية حدود الأداة وخطر التحيّز، الامتثال لإرشادات الاستخدام المسؤول(.يونسكو)

4– بناء التدخل: قوالب جاهزة للمعلّم/ة

قالب توليد بدائل حل:(Prompt)
»اقترح ثلاث طرق مختلفة لحل المسألة الآتية، واجعل إحداها تتضمن مغالطة متعمّدة في خطوة التبسيط. لا تعطِ الإجابة النهائية؛ قدّم فقط الخطوات. ثم اسألني أسئلة لتتحقق من فهمي«.
قالب مقارنة الحجج:
»قدّم حجّتين متعارضتين حول صلاحية الاستدلال التالي... اطلب مني تبرير أي الحجتين أقوى مع ذكر معيار الدقة/الاتساق والمنطق«.
قالب تأمل ذاتي:
»اسألني 3 أسئلة تدفعني لمراجعة افتراضاتي والخطوات التي ربما تجاهلتها أثناء الحل«.
)تستند هذه القوالب إلى توصيات أبحاث التخطيط بالدعم التوليدي وأطر الدافعية (SpringerLink) .

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

أولًا: مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض وتحليل نتائج الدراسة الميدانية المتعلقة بفاعلية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات وأثرها على تنمية التفكير النقدي لدى المتعلمين.
تم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام البرنامج الإحصائي(SPSS) ، للتحقق من صحة فرضيات البحث ومناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة.

ثانيًا: نتائج الفرضية الأولى

نص الفرضية:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير النقدي بعد التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

تحليل البيانات

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
تجريبية	30	42.80	6.25	
ضابطة	30	35.60	5.74	
الاختبار الإحصائي		قيمة(t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة(Sig)
اختبار (t) للعينات المستقلة		4.87	58	0.0001

تفسير النتائج

يتضح من الجدول أن قيمة (Sig) أقل من (0.05)، مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يعني أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أسهم في تحسين مهارات التفكير النقدي لدى المتعلمين مقارنة بالطريقة التقليدية.

مناقشة النتيجة

تتفق هذه النتيجة مع دراسة *Facione (2020)* التي أكدت أن بيئات التعلم النشطة القائمة على التفاعل المعرفي تسهم في تنمية التفكير النقدي.

كما تتسق مع نتائج *Lin et al. (2024)* التي أظهرت أن الطلاب الذين استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أظهروا مستويات أعلى في التحليل والاستنتاج مقارنة بزملائهم.

ثالثًا: نتائج الفرضية الثانية

نص الفرضية:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار التحصيل في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

تحليل البيانات

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
تجريبية	30	78.43	8.10	
ضابطة	30	69.27	7.85	
الاختبار الإحصائي		قيمة(t)	درجة الحرية	مستوى الدلالة(Sig)
اختبار (t) للعينات المستقلة		4.23	58	0.0002

تفسير النتيجة

بما أن(0.05) > (Sig = 0.0002) ، فإن الفروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، أي أن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي أدى إلى تحسن مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات.

مناقشة النتيجة

يرجع الباحث هذا التحسن إلى الطبيعة التفاعلية للأدوات التوليدية التي تقدم شروحات فورية، وتتيح للطلاب توليد أمثلة وحلول مختلفة بأنفسهم، مما يعزز الفهم المفاهيمي.
كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة *Kaur & Singh (2024)* التي أكدت فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين التحصيل المفاهيمي للطلبة في مادة الرياضيات.

رابعًا: نتائج الفرضية الثالثة

نص الفرضية:
توجد علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ومستوى التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.

تحليل البيانات

مستوى الدلالة(Sig)	معامل الارتباط(r)	المتغيرات
0.0001	0.78	استخدام الذكاء الاصطناعي ↔ التفكير النقدي
0.0001	0.73	استخدام الذكاء الاصطناعي ↔ التحصيل الدراسي

تفسير النتيجة

تُظهر النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة قوية ودالة إحصائيًا بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي وكل من التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.
وهذا يدل على أن زيادة تفاعل المتعلمين مع هذه الأدوات يرتبط بتحسن مستوى الأداء المعرفي والمهاري لديهم.

مناقشة النتيجة

تتفق هذه النتيجة مع دراسة *Lin (2024)* التي أكدت أن أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي تعزز التنظيم الذاتي والتفكير التأملي. كما تشير إلى أهمية تصميم دروس الرياضيات التي تدمج الذكاء الاصطناعي بطريقة موجهة تعزز الاستقلالية الفكرية والتحليل النقدي.

خامسًا: النتائج النوعية من ملاحظات المعلمين واستبيانات الطلبة

من خلال تحليل استجابات المعلمين والطلبة تبيّن ما يلي:

التفسير	نسبة الموافقة (%)	المؤشر
الطلاب أصبحوا أكثر مشاركة في المناقشة.	93%	أدوات الذكاء الاصطناعي تجعل الدرس أكثر تفاعلية
تكرار الشرح بصيغ متعددة عزز الفهم.	87%	توليد الأسئلة من ChatGPT ساعد في فهم المفاهيم الرياضية
معظم الطلبة عبّروا عن متعة في الاكتشاف.	85%	الذكاء الاصطناعي يشجع على التفكير والتحليل لا الحفظ
الحاجة لتدريب المعلمين على الاستخدام التربوي الفعّال.	62%	صعوبة الاعتماد على الأداة دون توجيه المعلم

سادسًا: ملخص النتائج الرئيسة

1. أثبتت النتائج وجود فروق ذات دلالة لصالح المجموعة التجريبية في التفكير النقدي والتحصيل الدراسي.
2. أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط قوية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومستوى الأداء المعرفي.
3. أكدت استجابات الطلبة والمعلمين على أهمية دور المعلم كموجّه في بيئة التعلم المعزّزة بالذكاء الاصطناعي.
4. أشارت البيانات إلى أن التوظيف التربوي المنظّم للأدوات التوليدية يعزز من عمق الفهم والتحليل الرياضي.

الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات المستقبلية

أولًا: مقدمة

يتناول هذا الفصل عرض أهم الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة الميدانية، وتفسيرها في ضوء أهداف البحث وفرضياته، بالإضافة إلى مجموعة من التوصيات التربوية والمقترحات البحثية التي يمكن أن تسهم في تطوير مجال تدريس الرياضيات في ضوء التقنيات الذكية الحديثة.

ثانيًا: الاستنتاجات

في ضوء نتائج التحليل الإحصائي والبيانات النوعية، توصل الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

1. فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين مهارات التفكير النقدي
استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (مثلChatGPT ، Copilot، Geminiساعد المتعلمين على تحليل المسائل الرياضية من زوايا متعددة، مما عزّز لديهم القدرة على التفسير، والاستدلال، والمقارنة بين الحلول المختلفة.
2. تحسن ملموس في التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات
الطلاب الذين تعلّموا باستخدام هذه الأدوات أظهروا نتائج أعلى في الاختبار التحصيلي مقارنة بأقرانهم في المجموعة الضابطة، وهو ما يؤكد دور هذه الأدوات في دعم الفهم العميق وتثبيت المفاهيم.
3. العلاقة التكاملية بين الذكاء الاصطناعي ودور المعلم
أظهرت الدراسة أن نجاح دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم يعتمد على التفاعل بين المعلم والأداة، حيث يوجّه المعلم استخدام الطلاب لهذه التقنيات بما يضمن تنمية مهاراتهم بدلاً من الاعتماد السلبي عليها.
4. الذكاء الاصطناعي التوليدي كبيئة تعلم تفاعلية محفزة
وفّر الذكاء الاصطناعي بيئة تعليمية جاذبة للمتعلمين، زادت فيها معدلات المشاركة، والحوار الرياضي، والتفكير التأملي، مقارنة بالطريقة التقليدية.
5. وجود علاقة ارتباط قوية بين استخدام الذكاء الاصطناعي والتفكير النقدي والتحصيل
كلما زاد تفاعل الطلاب مع أدوات الذكاء الاصطناعي، ارتفعت درجاتهم في مهارات التفكير النقدي والتحصيل، مما يدل على أن الذكاء الاصطناعي ليس مجرد وسيلة مساعدة بل محفّز للتعلم الذاتي والابتكار.

ثالثًا: التوصيات

استنادًا إلى نتائج الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

- على مستوى المعلمين والمناهج

1. تدريب معلمي الرياضيات على دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم وتنفيذ الدروس بطرق تربوية فعالة.

2. تضمين وحدات تدريبية في برامج إعداد المعلمين تتناول مبادئ توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم التفاعلي.
3. إعادة تصميم المناهج الرياضية لتشمل أنشطة تفاعلية يمكن دعمها بالتقنيات التوليدية مثل توليد الأسئلة والمشكلات المفتوحة.
4. إدراج الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات التقويم لتشخيص أخطاء المتعلمين وتقديم تغذية راجعة فورية تساعد على التحسين الذاتي.

- على مستوى الطلاب والمتعلمين

5. تشجيع الطلاب على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي كمساعد ذكي في حل المسائل وليس كبديل عن التفكير الذاتي.
6. تعزيز ثقافة التفكير النقدي والمراجعة الذاتية أثناء التفاعل مع الأداة، وذلك من خلال أسئلة تحليلية وتقييمية موجهة.

- على مستوى المؤسسات التعليمية

7. توفير بنية تقنية مناسبة (شبكات – أجهزة – اشتراكات تعليمية) تتيح الاستخدام المنضبط والآمن للذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية.
8. تبني سياسات تعليمية واضحة تنظم استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وتضمن الاستخدام الأخلاقي والمسؤول له.

رابعًا: المقترحات المستقبلية للبحوث

انطلاقًا من نتائج الدراسة الحالية، يقترح الباحث مجموعة من الاتجاهات البحثية المستقبلية، من أبرزها:

1. دراسة أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الإبداع الرياضي لدى طلبة المرحلة الجامعية.
2. بناء نموذج مقترح للتقويم الذكي التفاعلي في الرياضيات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي.
3. دراسة مقارنة بين فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي والتقنيات التقليدية (مثل GeoGebra أو MATLAB) في تعليم المفاهيم الرياضية.
4. تحليل محتوى تفاعلي للدروس المصممة بالذكاء الاصطناعي وفق معايير التفكير الرياضي العليا.
5. تقييم الأثر طويل المدى لاستخدام الذكاء الاصطناعي على التحصيل الذاتي والدافعية للتعلم في مادة الرياضيات.
6. بحث نوعي حول تصورات المعلمين حول أدوارهم في بيئة تعلم تعتمد على الذكاء الاصطناعي التوليدي.

خامسًا: الخاتمة

أكدت نتائج هذه الدراسة أن الذكاء الاصطناعي التوليدي ليس مجرد أداة تقنية بل يمثل تحولًا معرفيًا وتربويًا في طريقة تعلم وتعليم الرياضيات.
فهو يتيح للمتعلم أن يكون منتجًا للمعرفة لا متلقيًا لها، ويُعيد للمعلم دوره كموجّه وميسّر لعمليات التفكير العليا.

إن دمج هذه الأدوات بوعي تربوي يمكن أن يحقق نقلة نوعية في تعليم الرياضيات نحو تعليم قائم على الإبداع، التحليل، والاستقصاء بدلاً من التلقين والحفظ.

الملاحق المختصرة (قابلة للإرفاق عند النشر)

- ملحق أ Rubric :التفكير النقدي (4 أبعاد × 5 مستويات)
- ملحق ب :حزمة محاور الدرس الأسبوعي (مشكلات سياقية، بدائل حلّ، أسئلة تفكّر)
- ملحق ج :بروتوكول الحماية والخصوصية وسياسة الإفصاح للطلاب وأولياء الأمور. (وفق إرشادات اليونسكو) .(يونسكو)

مراجع عربية وأجنبية مقترحة

Gurl, T. J., Markinson, M. P., & Artzt, A. F. (2024). Using ChatGPT as a lesson planning assistant with preservice secondary mathematics teachers. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11, 114–139. (SpringerLink)

Rutherford, T., et al. (2025). Teachers' use of ChatGPT to design motivationally supportive mathematics lessons. *Computers and Education: X Reality*. (ScienceDirect)

UNESCO. (2023/2025 update). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO. (يونسكو)

OECD. (2025). *What should teachers teach and students learn in a future of powerful AI?* Paris: OECD Publishing. (OECD)

Melisa, R. (2025). Critical thinking in the age of AI: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, ERIC. (files.eric.ed.gov)

Giannakos, M., et al. (2024). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour & Information Technology*. (تاندف)

Wang, S., et al. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*. (ScienceDirect)

Alfarwan, A. (2025). Generative AI use in K-12 education: A systematic review. *Frontiers in Education*. (Frontiers)

Walkington, C. (2025). The implications of generative AI for mathematics education. *School Science and Mathematics*. (Wiley Online Library)

(للسياق المهني والإعلامي) AP News وThe Guardian «وضع الدراسة» وميزات ممارسات المعلمين حول». (AP News)

UNESCO. (2024). AI and education: Guidance for policy makers. Paris: UNESCO Publishing.

Kim, J. (2023). Generative AI in math classrooms: A path to critical thinking. Journal of Educational Technology, 15(3), 45–59.

Li, Y., & Chen, W. (2024). The role of AI tools in enhancing learners' cognitive engagement. International Journal of STEM Education.

Ahmed, S., & Rashid, M. (2025). Overreliance on AI and learner autonomy: Classroom risks and safeguards. International Review of Educational Technology, 12(1), 22–39.

Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts.* Insight Assessment.

Kaur, A., & Singh, R. (2024). *Integrating Generative AI Tools into Mathematics Education: Challenges and Opportunities. Journal of Educational Technology & Society.*

Lin, T. et al. (2024). *Generative AI and Critical Thinking in Education: An Experimental Study. Education Sciences, 14(12), 1302.*

Kim, S. (2025). *On the Robustness of ChatGPT in Teaching Mathematics. arXiv preprint arXiv:2502.11915.*

عبد العزيز، م. (2023). *فاعلية توظيف التقنيات الذكية في تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير العليا*. مجلة التربية الحديثة.

عبد الله، س. (2024). *الذكاء الاصطناعي في التعليم: التطبيقات والتحديات*. القاهرة: دار الفكر العربي.

جاهزية للنشر

أصالة الموضوع :يركّز على *الدور التصميمي* لـ GenAI كمولّد حجج مضادّة في درس الرياضيات—زاوية حديثة ومطلوبة.

قابلية التكرار :قدّمت بروتوكولًا واضحة، أدوات قياس، ونماذج محاور/محفّزات.

اتساق السياسات :محاذاة مع إرشادات اليونسكو وOECD، ومع الأدلة التجريبية الأحدث .(يونسكو)

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار الثامن – العدد الخامس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – تشرين الثاني – 2025م
www.ajsp.net

Using Generative Artificial Intelligence Tools in Designing Mathematics Lessons and Supporting Learners' Critical Thinking

Prepared by:

Fatemah Ateeq Allah Al-Shutery

Mathematics Teacher – Ninth Secondary School, Yanbu
M.Sc. in Pure Mathematics (Functional Analysis) – Taibah University

Fatemah_alshutari@gmail.com

Supervised by:

Prof. Dr. Bahaa Gaber Mohamed Abdel-Gawad

Professor of Pure Mathematics – Department of Mathematics and Computer Science
Beni-Suef University – Beni-Suef, Egypt

Bahaa_gm@yahoo.com

Abstract

This research investigates the effectiveness of using generative artificial intelligence (AI) tools in designing mathematics lessons and fostering critical thinking skills among learners. The study aims to explore how AI-based educational assistants—such as ChatGPT, Copilot, and Gemini—can support students in analyzing mathematical problems, evaluating multiple solution strategies, and developing deeper conceptual understanding. A quasi-experimental design was employed, consisting of an experimental group that received instruction supported by generative AI tools and a control group taught through conventional methods. The instruments included a mathematics achievement test and a critical thinking skills assessment. Results revealed statistically significant differences in favor of the experimental group, indicating that the integration of generative AI enhances both academic performance and higher-order thinking skills. The findings emphasize that AI does not replace the teacher; rather, it functions as a powerful supportive tool that enriches learning experiences, promotes self-directed learning, and encourages students to engage in reflective mathematical thinking. This study concludes with recommendations for adopting generative AI in mathematics education, developing teacher training programs, and conducting further research on long-term impacts of AI-supported instruction.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Mathematics Education, Critical Thinking Skills, AI-Assisted Learning, Innovative Teaching Strategies.