تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتنمية الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالسودان

(دراسة ميدانية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس في كليات التربية-

أ.م. د. عائشة عباس الحاج فاروق

كلية التربية -جامعة الزعيم الازهري السودان

Aisha.abbas@aau.edu.sd

د. محمد علي عيسى موسى

كلية التربية -جامعة أم درمان الإسلامية-السودان

mohamedali@oiu.edu.sd

الملخص:-

هدفت هذه الدراسة إلى بناء تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتنمية الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالسودان، من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية بجامعة الزعيم الأزهري. استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، وطبّق استبانة إلكترونية على عينة مكوّنة من (40) عضو هيئة تدريس، جرى التحقق من صدقها عبر التحكيم وثباتها بمعاملات ألفا كرونباخ (0.81–0.89). تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS) من خلال اختبارات (ت)، تحليل التباين، ومعامل ارتباط بيرسون.

أظهرت النتائج ضعفاً عاماً في الكفايات الرقمية لدى المعلمين، مع وجود فروق دالة لصالح ذوي الخبرة الأقل من خمس سنوات، وعدم وجود فروق تُعزى للنوع الاجتماعي. كما أبرزت النتائج حاجة ملحة لبرامج تدريبية تركز على الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي واستخدامه في التقييم، إضافة إلى اشتراط دمج الجانب النظري بالتطبيقي وتضمين أمثلة من مناهج الرياضيات. وأشارت العينة إلى عدم كفاية فترة شهر لاكتساب المهارات، مع توقع تحديات أبرزها نقص البنية التحتية وضعف الوصول إلى الإنترنت.

خلصت الدراسة إلى توصية بتصميم برامج تدريبية مكثفة تستهدف المعلمين ذوي الخبرة العالية، تتضمن الأخلاقيات الرقمية والتطبيقات العملية مع إطالة مدتها، إلى جانب تحسين البنية التحتية وتوفير نسخ غير متصلة بالإنترنت، مع تعزيز الشراكات مع القطاع الخاص لضمان استدامة التنفيذ

الكلمات المفتاحية: : البرنامج التدريبي - الذكاء الاصطناعي التوليدي- الكفايات الرقمية- معلمو المرحلة المتوسطة- أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية

A proposed model for a generative artificial intelligence (GPT-40) training program to develop the digital competencies of middle school mathematics teachers in Sudan (A field study from the perspective of faculty members in colleges of education)

Dr. Aisha Abbas Al-Haj Faroug
Al-Zaiem Al-Azhari University sudan
Dr. Mohamed Ali Issa Musa
Faculty of Education Omdurman Islamic
sudan-University

Abstract

This study aimed to develop a proposed training program based on Generative Artificial Intelligence (GPT-40) to enhance the digital competencies of middle school mathematics teachers in Sudan, from the perspective of faculty members at the Faculty of Education, Alzaiem Alazhari University. The descriptive-analytical method was employed, and an electronic questionnaire was administered to a sample of 40 faculty members. The instrument's validity was verified through expert review, while its reliability was confirmed with Cronbach's alpha coefficients ranging from 0.81 to 0.89. Data were analyzed statistically using SPSS through *t*-tests, ANOVA, and Pearson's correlation coefficient.

The findings revealed a general weakness in teachers' digital competencies, with statistically significant differences favoring teachers with less than five years of experience, while no differences were found based on gender. The results also indicated an urgent need for training programs focusing on the ethical dimensions of artificial intelligence and its applications in assessment. Essential design requirements highlighted by participants included integrating theoretical and practical components and incorporating real examples from mathematics curricula. Moreover, the majority considered a one-month training period insufficient for acquiring the required skills. Anticipated challenges included inadequate technological infrastructure and limited internet accessibility in remote areas.

The study concluded with recommendations to design intensive training programs targeting highly experienced teachers, embedding digital ethics and practical applications, while extending program duration. It further emphasized the importance of improving digital infrastructure, providing offline training resources, and fostering sustainable partnerships with the private sector to ensure effective and continuous implementation..

Keywords: **Training Program; Generative Artificial Intelligence; Digital Competencies; Middle School Teachers; Faculty Members at Colleges of Education**

بسم الله الرحمن الرحيم

1- الإطار العام

1-1 مقدمة:

يشهد السودان في ظل النزاع المسلح المستمر أزمة تعليمية خانقة أثرت بشكل مباشر على استقرار العملية التربوية وجودتها، حيث تعطلت المدارس، وتضررت البنية التحتية، وتراجعت فرص التعلم، لا سيما في المناطق النائية والمتأثرة بالحرب. وفي هذا السياق، تبرز الحاجة الملحة إلى حلول تعليمية مرنة تعتمد على التكنولوجيا الحديثة، لتمكين المعلمين من تقديم تعليم فعّال يتجاوز التحديات الميدانية، ويضمن استمرارية التعلم. ويأتي معلمو الرياضيات في المرحلة المتوسطة في صدارة الفئات المتأثرة، نظرًا لطبيعة المادة التي تتطلب مهارات خاصة في تبسيط المفاهيم المجردة وتعزيز التفكير المنطقي لدى الطلاب، وهو ما يزداد صعوبة في ظل غياب الأدوات الحديثة وبيئات التعلم المناسبة.

وتنبع أهمية هذه الدراسة من كونها استجابة علمية وعملية لحالة تعليمية طارئة يعيشها السودان، إذ تسعى إلى تمكين معلمي الرياضيات من امتلاك كفايات رقمية حديثة تعزز قدرتهم على التفاعل مع بيئات التعليم الذكي، خاصة في ظل شح الموارد التعليمية التقليدية. كما تكتسب الدراسة أهمية إضافية من تركيزها على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ممثلة في نموذج (GPT-40)، لتصميم برنامج تدريبي نوعي يُمكّن المعلمين من إنتاج محتوى تفاعلي، وتقديم شروحات مخصصة، وتسهيل التمايز في التعلم. وتتمثل المشكلة الرئيسة التي تسعى الدراسة لمعالجتها في ضعف الكفايات الرقمية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة، وعدم قدرتهم على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية، وهو ما ينعكس سلباً على جودة التعليم وتحصيل الطلاب في ظل الأزمات. وتهدف الدراسة إلى تصميم برنامج تدريبي قائم على (GPT-40) وتنفيذه وتقويمه من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية، بما يسهم في تطوير أداء المعلمين، وتحسين جودة التعلم، وضمان استمرارية التعليم في بيئات تعاني من الانقطاع وعدم الاستقرار.

2-1 مشكلة الدِّراسة: تواجه المنظومة التعليمية في السودان تحديات غير مسبوقة نتيجة الحرب الدائرة التي أدّت إلى تعطل المدارس، وتشريد المعلمين والطلاب، وانهيار جزء كبير من البنية التحتية التعليمية، مما عمّق الفجوة التعليمية وفاقم من صعوبة الوصول إلى فرص تعليم فعّال ومستدام. وفي ظل هذا الواقع الطارئ، أصبحت الحاجة ملحّة لإيجاد حلول بديلة ومرنة تعزز من استمرارية العملية التعليمية، وتعيد تمكين المعلمين من أداء دورهم التربوي في بيئات متغيرة وغير مستقرة. ويُعد التوظيف الفعّال للتكنولوجيا، ولا سيما تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، خيارًا استراتيجيًا لتعويض هذا النقص، ومواجهة التحديات الطارئة، بما يضمن تقديم تعليم نوعي وفعّال.

وفي هذا السياق، يواجه معلمو الرياضيات في المرحلة المتوسطة تحديات إضافية نظرًا لطبيعة المادة التي تتطلب مهارات خاصة في تبسيط المفاهيم المجردة وتنمية التفكير المنطقي، وهي مهام تزداد صعوبة في غياب الأدوات التقنية والموارد التعليمية الحديثة. كما أن الكفايات الرقمية لدى العديد من المعلمين لا تزال دون المستوى المطلوب لمواكبة التحول نحو التعليم الرقمي الذكي، الأمر الذي يحول دون استفادتهم المثلى من تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل نموذج(GPT-40)، الذي يتيح إمكانات واسعة في تصميم المحتوى، وإنتاج الأنشطة التفاعلية، وتقديم تغذية راجعة فورية تدعم تعلم الطلاب في البيئات الطارئة.

انطلاقاً من هذه التحديات، تنبع مشكلة الدراسة من الحاجة إلى تصميم برنامج تدريبي قائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي(GPT-40) ، يهدف إلى تنمية الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة، بما يعزز قدرتهم على مواكبة مستجدات التعليم الذكي، وتجاوز الأثر السلبي الذي فرضته ظروف الحرب على التعليم. وتسعى هذه الدراسة إلى بناء برنامج تدريبي فعال ومتكيف مع السياق السوداني، وتقويمه من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية، لضمان جودته، وواقعيته، وقدرته على تلبية احتياجات المعلمين في هذه المرحلة الحرجة. ومن خلال ما تقدم يمكن صياغة مشكلة الدِّراسة في السؤال الرئيس التالي: كيف تسهم آراء أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية في تطوير نموذج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتمكين معلمي الرياضيات السودانيين من الكفايات الرقمية؟

وينبثق عن هذا السؤال الرئيسي مجموعة من الأسئلة الفرعية التي تسعى الدراسة إلى معالجتها والمتمثلة في الآتي:

3-1 أسئلة الدِّراسة:

أ- ما واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف GPT-40في التدريس يعزى لمتغيرات (النوع وسنوات الخبرة)؟

ب- ما الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية؟

ج- ما المواصفات التصميمية الواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية المستهدفة؟

د- ما التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة **التدريس؟**

4-1 أهمية الدِّراسة: تنبع أهمية هذه الدِّراسة من قلة الدِّراسات السّابقة التي تستهدف التعرف على آراء أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية في تطوير نموذج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتمكين معلمي الرياضيات السودانيين من الكفايات الرقمية لذا يمكن الاستفادة من هذه الدِّراسة في الجوانب التالية:

أ. قد تكون هذه الدِّراسة هي الأولى من نوعها على حسب علم **الباحثان** التي تجرى في البيئة السودانية للتعرف على واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) في التدريس؟

ب. يتوقع أن تضيف هذه الدِّراسة نتائج جديدة حول الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية؟

جـ. تأتي الأهمية التطبيقية لهذه الدِّراسة في استكشاف المواصفات التصميمية الواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية المستهدفة.

د. استكشاف التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟

5-1 أهداف الدِّراسة:

أ. تهدف هذه الدِّراسة إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل التعرف على آراء أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية في تطوير نموذج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتمكين معلمي الرياضيات السودانيين من الكفايات الرقمية ، وتتفرع عن هذا الهدف الأهداف التالية:

ب.تحليل واقع الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات بالسودان في سياق توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي(GPT-40) ، كأساس لتصميم البرنامج التدريبي.

ج.تحديد الاحتياجات التدريبية الدقيقة لمعلمي الرياضيات بالسودان في توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي(GPT-40) ، لبناء البرنامج وفق فجوات الكفايات الرقمية الفعلية.

د. تصميم برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات بالسودان.

هـ. تحليل التحديات المتوقعة في تطبيق البرنامج التدريبي القائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) بالسودان، وتصميم آليات استباقية لمواجهتها بناءً على رؤية أعضاء هيئة التدريس

6-1.منهج الدراسة :تحقيقاً لاهداف واسئلة الدراسة إستخدم المنهج الوصفي التحليل لانها تتناسب مع طبيعة الدراسة

7.1.أدوات الدراسة: إستخدم الإستبانة الإلكترونية كاداة لجمع البيانات

8.1. حدود الدِّراسة:

أ. **الحدود الموضوعية:** تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40)لتنمية الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات في المرحلة

المتوسطة بالسودان(دراسة تطويرية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس كليات التربية،السودان)

ب- الحدود الزمانية: (2025م.)

ج- الحدود المكانية: السودان

١-٧ مصطلحات الدِّراسة إجرائياً:

1.1.7البرنامج التدريبي:حزمة منهجية مُصممة ومُخططة، تتضمن أنشطة تعليمية (ورش عمل - تطبيقات عملية -موارد رقمية) قائمة على نموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي(GPT-40) ، تهدف إلى تطوير معارف ومهارات وسلوكيات محددة لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في السودان، مع آليات تقويمية لقياس أثره على كفاياتهم الرقمية.

2.1.7الذكاء الاصطناعي التوليدي: نوع من أنظمة الذكاء الاصطناعي المُستخدمة في هذه الدراسة متمثلةً في نموذج(GPT-40)، قادرة على إنشاء محتوى أصلي.

3.1.7. الكفايات الرقمية: مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات المتكاملة اللازمة لمعلم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لاستخدام التكنولوجيا الرقمية وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) بما يتوافق مع أهداف منهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

4.17. معلمو المرحلة المتوسطة: لمعلمون المعينون رسميًا في المدارس الحكومية أو الخاصة بالسودان، والمكلفون بتدريس مادة الرياضيات ولهم خبرة تدريسية اكثر من عام.

5.1.7. أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية: هم **الخبراء الأكاديميون** المُعيّنون رسميًّا في كليات التربية بالجامعات السودانية.

2- الإطار النظري والدِّراسات السّابقة:

2-1 الإطار النّظري

2-1-1 تمهيد: في ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها العالم في مجالات التكنولوجيا والتعليم، باتت الكفايات الرقمية إحدى الركائز الأساسية لتمكين المعلمين من مواكبة المستجدات وتوظيف التقنيات الحديثة في تحسين جودة التعليم. ويُعد الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI) من أبرز الابتكارات التي يمكن استثمارها لتطوير مهارات المعلمين وتعزيز قدرتهم على تصميم أنشطة تعليمية مبتكرة. وانطلاقًا من أهمية مادة الرياضيات ودورها المحوري في تنمية التفكير النقدي وحل المشكلات لدى الطلاب، جاءت هذه الدراسة لتقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-40) يستهدف معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالسودان، بهدف تنمية كفاياتهم الرقمية، وتمكينهم من دمج التكنولوجيا بفاعلية في الممارسات الصفية، بما يسهم في تحسين نواتج التعلم وتطوير العملية التعليمية.

2-1-2 الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير التعليم والتدريب

شـــهدت الســـنوات الأخيرة تطورًا ملحوظًا في مجال الذكاء الاصـــطناعي التوليدي (Generative AI)، والـذي يعتمـد على نمـاذج لغويـة كبيرة قـادرة على إنتـاج محتوى تعليمي تفاعلي وشـخصـي. تشـير الدراسـات الحديثة إلى أن توظيف هذا النوع من الذكاء الاصـطناعي في تدريب المعلمين يسـاهم في تحسـين جودة التعلم والتدريب، من خلال تقديم تغذية راجعة مخصصة وتعزيز التفكير التحليلي.(Lee, Garcia, & Jin, 2024)

يُسـتخدم الذكاء الاصـطناعي التوليدي بشـكل متزايد في إنشـاء بيئات تدريبية تفاعلية تمكّن المعلمين من محاكاة مواقف تعليمية مختلفة، مما يزيد من فاعلية التدريب ويعزز اكتســاب المهارات الرقمية المطلوبة في التعليم الحديث (Zawacki-Richter et al., 2022).

3.1.2. الكفايات الرقمية للمعلمين :

تُعد الكفايات الرقمية للمعلمين من العوامل الأسـاسـية التي تسـاهم في دمج التكنولوجيا بفاعلية في العملية التعليمية. ويوفر إطار **DigCompEdu** نموذجًا متكاملاً يحدد ســتة مجالات رئيســية تشــمل: التفاعل المهني الرقمي، وإنتاج الموارد الرقمية، وتقييم التعلم باســتخدام التكنولوجيا، وتمكين الطلاب رقميًا، وتعزيز التعلم الشــامل (European Commission, 2022).

في ســياق تعليم الرياضــيات، يلعب نموذج **TPACK**(المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية والمحتوى) دورًا حيويًا في توجيه المعلمين لاســتخدام التكنولوجيا بطريقة تراعي طبيعة المحتوى الرياضــي واحتياجات المتعلمين (Niess, 2018). يســاهم هذا النموذج في بناء قدرات المعلمين الرقمية بما يضمن تحقيق نتائج تعلمية فعالة.

4.1.2. معلمو الرياضيات في بيئات الأزمات والسودان

يعاني قطاع التعليم في الســودان، خاصــة في المرحلة المتوســطة، من تحديات متعددة مثل ضـعف البنية التحتية التكنولوجية ونقص التدريب المسـتمر للمعلمين، فضـلاً عن تأثير الأزمات السياسية والاقتصادية على استقرار العملية التعليمية.(UNESCO, 2023)

وبالرغم من هذه التحديات، هناك حاجة ملحة لتطوير برامج تدريبية تركز على تنمية الكفـايـات الرقميـة لمعلمي الريـاضـــيـات، لتمكينهم من مواكبـة التطورات التكنولوجيـة واســتخدامها بفعالية في تعليم الطلاب في بيئات متقلبة. وتشــير الأبحاث إلى أن تعزيز الكفايات الرقمية في مثل هذه البيئات يعزز من قدرة المعلمين على تقديم تعليم فعال وملائم (Khair, 2023 —

5.1..5. أهمية البرامج التدريبية القائمة على الذكاء الاصطناعي

تؤكد الدراســات أن البرامج التدريبية المعتمدة على الذكاء الاصــطناعي التوليدي تقدم فرصًا لتخصيص التعلم حسب احتياجات المعلمين وتوفير تغذية راجعة فورية تدعم التطوير المهني المستمر.(Awawdeh & Alqadi, 2024)

كما يُمكن للذكاء الاصـــطناعي أن يخلق تجارب تعليمية تحاكي الواقع التعليمي وتمكن المعلمين من صـــقل مهاراتهم التقنية والبيداغوجية في بيئة آمنة ومحفزة (Lee et al., 2024).

وبذلك، يشـــكل توظيف هذه التكنولوجيا في برامج تدريب معلمي الرياضـــيات في السودان خيارًا استراتيجيًا يراعي التحديات المحلية ويستفيد من أحدث الأدوات العالمية في تطوير الكفايات الرقمية.

2-2 الدِّراسات السابقة

2-2-1.- دراســـة إيمان أبو غزالة ،عمر قطيشـــات (2024) حملت عنوان اتجاهات معلمي الرياضـــيات نحو اســـتخدام الذكاء الاصـــطناعي التوليدي في التدريس وأثره على كفاياتهم الرقمية :دراسة ميدانية، هدفت الدراسة للكشف عن اتجاهات معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسـطة نحو اسـتخدام الذكاء الاصـطناعي التوليدي في التدريس وعلاقة هذه الاتجاهات بمسـتوى كفاياتهم الرقمية. اعتمدت الدراســة على عينة شــملت (150) معلماً ومعلمة من المدارس الحكومية والخاصـة، واسـتخدمت أداتين رئيسـيتين هما اسـتبيان لقياس الاتجاهات نحو الذكاء الاصطناعي التوليدي ومقياس للكفايات الرقمية، ضمن منهج وصفي ارتباطي. كشـفت النتائج عن وجود اتجاهات إيجابية بشـكل عام نحو الاسـتخدام، مع وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصـــائياً بين هذه الاتجاهات الإيجابية ومســـتوى الكفايات الرقمية للمعلمين، حيث أظهر المعلمون ذوو الكفايات الرقمية الأعلى اتجاهات أكثر إيجابية. وفي ضوء ذلك، أوصت الدراسة بتعزيز الاتجاهات الإيجابية من خلال ورش التوعية ورفع مستوى الكفايات الرقمية الأساسية لتمكين الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي

2-2-2. دراسة خالد العتيبي ،نورة الفريح (2024) والمعنونة فاعلية نموذج تدريبي قائم على الذكاء الاصـــطناعي في تنمية الكفايات الرقمية اللازمة لمعلمي الرياضـــيات بالمرحلة المتوسـطة وفق رؤية 2030، فقد هدفت إلى بناء وتطبيق نموذج تدريبي يسـتخدم أدوات الذكاء الاصـــطناعي التوليدية لتنمية الكفايات الرقمية الأســـاســـية للمعلمين في إطار رؤية 2030. طبقت الدراســـة على عينة قوامها 40 معلماً من الرياض، مســـتخدمةً قائمة بالكفايات المســـتهدفة وبطاقة تقييم الأداء العملي واســـتبياناً لتقييم البرنامج كأدوات لجمع البيانات، وذلك عبر منهج تطويري شـــبه تجريبي. أسـفرت النتائج عن تحسـن ملحوظ في كفايات المعلمين خاصة في مجالات توظيف التقنية لتمثيل المفاهيم المجردة واستخدام أدوات التحليل الرقمي لتقييم الطلاب وتصـــميم بيئات التعلم التفاعلية، إلى جانب ارتفاع مســـتوى الرضـا عن البرنامج التدريبي. وقد دعت التوصـيات إلى تعميم النموذج التدريبي على نطاق واســـع وتطوير منصـــة وطنية تدعم معلمي الرياضـــيات بالأدوات والموارد المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.

2-2-3. دراســـة. آمال أحمد،محمد بابكر (2024)بعنوان واقع الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضـيات بالمرحلة المتوسـطة في السـودان ومدى اسـتعدادهم لاسـتخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: دراسة تشخيصية، سعت الدراسة إلى تشخيص مستوى الكفايات الرقمية لهؤلاء المعلمين واسـتكشـاف مدى اسـتعدادهم المعرفي والمهاري والوجداني لتبني تقنيات

الذكاء الاصطناعي التوليدي في ممارساتهم التعليمية. اعتمدت الدراسة على عينة شملت 120 معلماً ومعلمة من ولايات الخرطوم والجزيرة ونهر النيل، مستخدمةً استبياناً شاملاً لقياس الكفايات الرقمية (معارف، مهارات، اتجاهات) واستبياناً لقياس الاستعداد لاستخدام الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى مقابلات مع عينة فرعية، وذلك في إطار منهج وصفي تحليلي. كشفت النتائج عن وجود ضعف في بعض الكفايات الرقمية المتقدمة مثل التحليل الرقمي للبيانات وتصميم أنشطة التعلم التكيفية، كما أظهرت استعداداً معرفياً ومهارياً متوسطاً لاستخدام الذكاء الاصطناعي مع حاجة ملحة لتطوير الجانب التطبيقي العملي. على الرغم من حماس المعلمين للتدريب، فقد أشاروا إلى معوقات رئيسية مثل ضعف البنية التحتية وشبكات الإنترنت. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بتطوير برامج تدريبية مكثفة ومركزة تلبي احتياجات معلمي الرياضيات السودانيين، والعمل على تحسين البنية التحتية التقنية في المدارس، وبناء برامج تدريبية عملية تركز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس الرياضيات، مع الإشارة إلى أن هذه الدراسة تمت في السودان.

2-2-4. دراسة Chen &Thompson (2024) بعنوان فاعلية نموذج تطوير مهني يركز على التعلم التعاوني بين المعلمين باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (GPT-4)لتنمية كفاياتهم الرقمية، هدفت إلى استكشاف فاعلية نموذج تطوير مهني قائم على التعلم التعاوني المدعوم بأدوات الذكاء الاصطناعي .شملت العينة 6 مجموعات تعاونية (4-5 معلمين لكل مجموعة) من معلمي المرحلتين المتوسطة والثانوية، واستخدمت الأدوات سجلات التعاون الرقمي وتحليل مخرجات المشاريع الجماعية واستبياناً قبلياً-بعدياً ومقابلات فردية، ضمن منهج دراسة نوعية ظاهراتية. كشفت النتائج عن تعزيز النموذج لكفايات مثل حل المشكلات التقنية تعاونياً والتقييم الجماعي لمخرجات الذكاء الاصطناعي وتبادل أفضل الممارسات، حيث وفر التعاون مساحة آمنة للتجربة. وأوصت الدراسة بدمج عناصر التعلم التعاوني المدعوم بالذكاء الاصطناعي في برامج التطوير المهني وتشجيع مجتمعات التعلم المهنية الرقمية، وقد نُفذت هذه الدراسة في أستراليا

2-2-5.دراسة van der Merwe &Nkosi (2024) بعنوان تقييم جدوى وفاعلية برنامج تدريبي قائم على GPT-4 لتنمية الكفايات الرقمية الأساسية لمعلمي الرياضيات في المدارس محدودة الموارد، بهدف تقييم جدوى وفاعلية البرنامج في هذا السياق. طبقت على عينة من 25 معلماً من 10 مدارس ثانوية في مناطق محرومة، مستخدمةً استبيان الكفايات الرقمية الذاتية (قبلي-بعدي) ومجموعات تركيز وتحليل المهام التطبيقية، ضمن منهج دراسة مختلطة (كمي ونوعي). أظهرت النتائج تحسناً كبيراً في كفايات البحث عن الموارد الرقمية وإنشاء المواد التعليمية البسيطة باستخدام الذكاء الاصطناعي وإدارة الفصول الافتراضية، وساعد البرنامج في التغلب جزئياً على نقص الموارد. وخلصت التوصيات إلى ضرورة تصميم برامج تدريبية خفيفة الموارد وقابلة للتطبيق في سياقات البنية التحتية المحدودة مع التركيز على الكفايات العملية الملحة، وقد أجريت هذه الدراسة في جنوب إفريقيا.

2-2-6. دراسة Patel & Davies (2024) بعنوان تحليل كيفية استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة لـ GPT-4 في تطوير كفاياتهم الرقمية الخاصة بالمنهج وكيفية تأثير ذلك على ممارساتهم الصفية، هدف الباحثان إلى تحليل هذا التأثير. شملت العينة 12 معلماً للمرحلة المتوسطة (الصفوف 7-9) من 3 مدارس، باستخدام مقابلات شبه منظمة وتحليل محتوى لخطط الدروس والموارد المنشأة بمساعدة الذكاء الاصطناعي وملاحظة الصف. توصلت النتائج إلى نجاح البرنامج في تطوير كفايات مثل إنشاء مسائل رياضية سياقية وتصميم تمارين مخصصة وإنتاج شروحات متعددة الوسائط، بينما ظهرت تحديات متعلقة بتقييم مخرجات الذكاء الاصطناعي. وأوصت الدراسة بتصميم برامج تدريبية تركز على التقييم النقدي للمخرجات والتكامل الفعال مع استراتيجيات التدريس مع توفير دعم مستمر، وقد تم إجراء هذه الدراسة في المملكة المتحدة.

2-2-7. دراسة: Lee &Garcia (2024) بعنوان تقييم فاعلية برنامج تدريبي قائم على GPT-4في تنمية الكفايات الرقمية التربوية لمعلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، بهدف تقييم فاعلية هذا البرنامج. شملت العينة 45 معلماً للمرحلة الثانوية، مستخدمةً اختباراً قبلياً-بعدياً للكفايات الرقمية واستبيان رضا وتحليل عينات خطط الدروس المطورة بالذكاء الاصطناعي، ضمن منهج شبه تجريبي (مجموعة واحدة). أسفرت النتائج عن تحسن ذي دلالة إحصائية في كفايات التصميم التعليمي الرقمي ودمج أدوات التقييم التكويني وتفريد التعلم، مع زيادة ملحوظة في ثقة المعلمين باستخدام التقنيات الحديثة. وطالبت التوصيات بدمج تدريب الذكاء الاصطناعي التوليدي في برامج التطوير المهني المستمر مع التركيز على التطبيقات التربوية الخاصة بالرياضيات، وقد نُفذت هذه الدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية.

2-2-8 تعليق عام عن الدِّراسات السّابقة:

تشترك الدراسة الحالية مع عدد من الدراسات السابقة في أهدافها الرئيسة، إذ تتقاطع مع دراسة إيمان أبو غزالة وعمر قطيشات (2024) ودراسة آمال أحمد ومحمد بابكر (2024) في سعيها إلى قياس الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات واستكشاف علاقتها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وإن كان الاختلاف قائمًا في نطاق الاهتمام؛ حيث ركزت الدراسة الحالية على توظيف GPT-40 تحديدًا، بينما تناولت الدراستان الذكاء الاصطناعي التوليدي بوجه عام. كما تتفق مع دراسة خالد العتيبي ونورة الفريح (2024) في دمج الجانب التدريبي التطويري ضمن المخرجات المتوقعة، انطلاقًا من هدف مشترك يتمثل في تصميم برامج تدريبية تسهم في تنمية الكفايات الرقمية. وتتشابه مع دراسة Nkosi & van der Merwe (2024) من حيث الاهتمام بسياقات محدودة الموارد، إذ أظهرت نتائج الدراسة الحالية ضعف البنية التحتية، وهو ما كان محور التقييم في الدراسة الجنوب إفريقية. وعلى الرغم من أوجه الاتفاق هذه، فإن الدراسة الحالية تميزت بامتدادها إلى تحديد الاحتياجات التدريبية والمواصفات التصميمية والتحديات المتوقعة، مما يمنحها شمولية أوسع مقارنة بالدراسات التي اكتفت بالتشخيص أو قياس العلاقات. كما أنها لم تتبنَّ التعلم التعاوني كمدخل لتنمية الكفايات على غرار ما طرحته دراسة Thompson

Chen (2024) &، بل اعتمدت على تصـميم برنامج تدريبي قائم على المحتوى الفردي والتدريب المباشر.

من الناحية المنهجية، تتفق الدراسة الحالية مع دراسة إيمان أبو غزالة وعمر قطيشات (2024) ودراسـة آمال أحمد ومحمد بابكر (2024) في اعتماد المنهج الوصـفي التحليلي لجمع البيانات وتحليل الواقع، وتشـترك مع دراسـة Nkosi & van der Merwe (2024)في المزج بين التحليل الإحصـائي والبعد التطبيقي في تصـميم أداة البحث. وفي المقابل، تختلف عن منهج خالد العتيبي ونورة الفريح (2024) الذين استخدموا منهجًا شبه تجريبي لقياس الأثر الفعلي للبرنـامج التـدريبي، وعن منهج Thompson & Chen (2024)الذين تبنوا منهجًا نوعيًا ظاهراتيًا، بينما الدراسة الحالية كمية بالأساس مع توظيف إحصاءات وصفية واستدلالية.

أما من حيث العينة، فإن حجم العينة في الدراسة الحالية (40 عضـوًا) يتشابه مع حجم عينة دراسـة خالد العتيبي ونورة الفريح (2024) (40 معلمًا)، كما تتفق معظم الدراسـات في استهداف معلمي الرياضيات وإن اختلفت المراحل التعليمية. وتختلف الدراسة الحالية من حيث تركيزها على أعضـاء هيئة التدريس الجامعيين (كلية التربية – جامعة الزعيم الأزهري)، في حين ركزت غالبية الدراسـات السـابقة على معلمي المدارس المتوسـطة والثانوية. كما أن بعض الدراسـات مثل دراسـة إيمان أبو غزالة وعمر قطيشـات (2024) ودراسة آمال أحمد ومحمد بابكر (2024) اعتمدت عينات أكبر وأكثر تنوعًا جغرافيًا، وهو ما يمنح نتائجها شـمولية أوسـع مقارنة بالدراسـة الحالية التي ركزت على مؤسـسـة أكاديمية واحدة.

وفيما يتعلق بالأدوات، اعتمدت الدراسـة الحالية، شـأنها شـأن العديد من الدراسـات السابقة، على الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات، مع إخضاعها للتحكيم والتأكد من صدقها وثباتها، وهو ما يتوافق مع منهجيات دراسـات مثل خالد العتيبي ونورة الفريح، وآمال أحمد ومحمد بابكر. كما يتقاطع اهتمامها بالجوانب التطبيقية في البرنامج المقترح مع ما أضـافته بعض الدراسـات مثل Nkosi & van der Merwe (2024) وخالد العتيبي ونورة الفريح (2024) من أدوات عملية أو بطاقات لتقييم الأداء. غير أن الدراسـة الحالية لم تستخدم اختبارات عملية أو ملاحظات ميدانية لقياس الأداء الفعلي، بخلاف بعض الدراسات السابقة التي اعتمدت تلك الأساليب لتقديم تقييم موضـوعي للكفايات، كما لم تلجأ إلى أدوات نوعية مثل سـجلات التعاون الرقمي والمقابلات التي وظفتها دراسـة Thompson & Chen (2024).

أما على مستوى النتائج، فقد كشفت الدراسة الحالية، شأنها شأن دراسة آمال أحمد ومحمد بابكر (2024)، عن ضـعف الكفايات الرقمية المتقدمة ووجود فجوة بين المعلمين ذوي الخبرة العالية والمعلمين الجدد، إضافة إلى التحديات المرتبطة بالبنية التحتية وضعف الاتصـال بالإنترنت. وتطابقت مع نتائج دراسـة إيمان أبو غزالة وعمر قطيشـات (2024) في أن مستوى الكفايات الرقمية يرتبط إيجابيًا بالاتجاهات نحو استخدام الذكاء الاصطناعي،

كما انسجمت مع نتائج خالد العتيبي ونورة الفريح (2024) ودراسة Nkosi & van der Merwe (2024) في الدعوة إلى برامج تدريبية مكثفة تجمع بين البعدين النظري والتطبيقي. ومع ذلك، فقد أظهرت الدراسة الحالية أن المعلمين الجدد ممن تقل خبرتهم عن خمس سنوات يمتلكون كفايات رقمية أعلى من ذوي الخبرة، وهي نتيجة لم تُذكر في معظم الدراسات السابقة أو وردت معكوسة في بعض السياقات. كما أولت الدراسة اهتمامًا موسعًا بالجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي باعتبارها أولوية تدريبية، في حين ظل هذا البعد هامشيًا في أغلب الدراسات الأخرى.

تميزت هذه الدراسة بطرح رؤية علمية مبتكرة لمعالجة فجوات الكفايات الرقمية لدى معلمي الرياضيات في السودان، من خلال الكشف عن أنماط غير متوقعة، أبرزها تفوق المعلمين الجدد على ذوي الخبرة الطويلة، وإعادة صياغة أولويات التدريب لصالح الجوانب الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي. كما انفردت بتقديم حلول سياقية عملية تراعي تحديات الواقع، مثل تصميم برامج بلا إنترنت، وتضمين محتوى وطني، واعتماد آليات تمويل مستدامة، إلى جانب توظيف تحليلات إحصائية متقدمة أظهرت علاقات وارتباطات ذات دلالة، مما جعلها تؤسس لبرامج تدريبية أكثر فاعلية وقابلة للتطبيق في البيئات التعليمية الهشة

3- إجراءات الدِّراسة

3-1 منهج الدِّراسة: اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي لمناسبته لهذه الدراسة، ووصف الوقائع والممارسات التي سادت في تطبيق هذا المنهج؛ من جمع البيانات وتحليلها وصولاً إلى تفسير البيانات وستخلاص النتائج وتوجيهها نحو أهداف الدراسة.

والمنهج الوصفي التحليلي هو أحد مناهج البحث ويعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة كما هي في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً، ويعبر عنها تعبيراً كيفياً أو تعبيراً كمياً، والمنهج الوصفي لا يهدف إلى وصف الواقع أو وصف الظاهرة كما هي فقط، بل الوصول إلى استنتاجات تسهم في فهم هذا الواقع وتطويره، كما يشمل تصنيف المعلومات والتعبير عنها كماً وكيفاً. (حسن شحاتة وآخرون - معجم المصطلحات التربوية - الدار المصرية اللبنانية - القاهرة - 2003م – ص301)

3-2 مجتمع الدِّراسة: يتكون المجتمع الكلي من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الزعيم الأزهري -السودان.

3- **3 عينة الدِّراسة:** تكونت عينة الدِّراسة بعدد(40) عضؤ هيئة تدريس من كلية التربية جامعة الزعيم الازهري -السودان كما يشير الباحثان أن هنالك صعوبة كبيرة في الحصول على العينة نسبة لنزوح معظم أعضاء هيئة التدريس الى مناطق تنعدم فيها الكهرباء وخدمة الانترنت نسبه للظروف الحرب الدائرة في السودان.

جدول (1): توزيع عينة الدراسة حسب النوع (الجنس)

الفئة	التكرار	النسبة(%)
ذكر	28	70.0%
أنثى	12	30.0%

تحليل النتائج

توزيع الجنس:

هيمنة الذكور (70%) قد تعكس التركيبة النوعية لكليات التربية بالسودان

جدول (2):توزيع سنوات الخبرة التدريسية

الفئة	التكرار	النسبة(%)
أقل من 5 سنوات	8	20.0%
5-10سنوات	9	22.5%
أكثر من 10 سنوات	23	57.5%

تحليل النتائج:

- غالبية العينة (57.5%) من ذوي الخبرة العالية (10<) سنوات، مما يعزز مصداقية البيانات في مجال تطوير البرامج التدريبية.
- ضعف تمثيل المعلمين الجدد (20%) قد يُحد من شمولية النتائج لتجارب هذه الفئة.

3. جدول (3) توزيع التخصصات الدقيقة:

التخصص	التكرار	النسبة(%)
علوم تربوية	16	40.0%
علمي	18	45.0%
أدبي	3	7.5%
أخرى	3	7.5%

- هيمنة التخصصات العلمية والتربوية (85%) يتوافق مع طبيعة برنامج تدريس الرياضيات.
- ضعف تمثيل التخصصات الأدبية (7.5%) قد يُهمل تحديات دمج الرياضيات في سياقاتها الإنسانية

4.اجدول (4) لعلاقة بين النوع الاجتماعي والتخصص

التخصص	ذكر (تكرر)	أنثى (تكرر)
علوم تربوية	10	6
علمي	14	4
أدبي	1	2
أخرى	3	0

- الذكور يهيمنون على التخصصات العلمية (78% من إجمالي علمي).
- الإناث أكثر حضورًا في التخصصات التربوية (50% من إجمالي علوم تربوية).

5.جدول (5)العلاقة بين الخبرة والتخصص

التخصص/الخبرة	5>سنوات	10-5سنوات	10<سنوات
علوم تربوية	5	5	6
علمي	3	3	12
أدبي	0	1	2
أخرى	0	0	3

تحليل النتائج:

- 75%من ذوي التخصص العلمي لديهم خبرة 10<سنوات، مما قد يشير إلى صعوبة جذب شباب الباحثين لهذا التخصص.
- التخصصات التربوية هي الأكثر تجانسًا في التوزيع العمري

4-3 أداة الدِّراسة: تمثلت في الاستبانة فقام الباحث بتصميمها وتوزيعها بعد الاطلاع على الإطار النظري والدِّراسات السّابقة ذات العلاقة بالموضوع.

5-3 الصدق الظاهري: تكونت الاستبانة (المقياس) في صورتها الأولية من (25) عبارة، مقسمة على (4) محاور، عرضت على مجموعة من المحكمين فتم تعديل (10) عبارات، وحذف (5) عبارات، ، فأصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (4) محاور و(20)عبارة، كما تم تضمين البيانات الأولية لعينة الدِّراسة.

6-3 ثبات الاستبانة: قام الباحث بتطبيقها على عينة استطلاعية من خارج عينة الدِّراسة حجمها (15) مفحوصاً تم اختيارهم عشوائياً وذلك لمعرفة الخصائص القياسية للفقرات بالمقياس بمجتمع الدِّراسة والمكونة من (20) فقرة.

جدول (6) معاملات الارتباط والثبات والصدق للمقياس

المحور	عدد العبارات	معامل الثبات(α)	معامل الصدق (√α)	متوسط معامل الارتباط	تفسير النتائج
1. الواقع الحالي للكفايات	5	0.81	0.90	0.58	ثبات عالٍ - صدق ممتاز
2. احتياجات التدريب	5	0.89	0.94	0.62	أعلى ثبات - تماسك داخلي قوي
3. تصميم البرنامج	5	0.83	0.91	0.55	تباين في آراء المعلمين حول المدة الزمنية
4. التحديات المتوقعة	5	0.87	0.93	0.60	إجماع عالٍ على التحديات التقنية

- من خلال الجدول (6) يلاحظ أن الثبات في المحور الاول (**0.81**) **عال مما** يدل على اتساق داخلي ممتاز.و الصدق **ممتاز** (**0.90**)مما يؤكد قياس المحور للبناء المستهدف بدقة عالية جدا.كما يوجد ارتباط **قوي** (**0.58**)بين العبارات والمحور الكلي، كما أن في المحور الثاني يلاحظ أن الثبات **اعلى** .(**0.89**) والصدق **ممتاز** (**0.94**)لكن اعلى من المحور الأول كما انه يلاحظ في المحور الثالث أن الثبات **عالي** (**0.83**)مما يشير الى **تباين في آراء المعلمين حول المدة الزمنية**.والصدق **ممتاز** (**0.55**)يعكس دقة القياس. والارتباط **قوي** (**0.55**) يدعم تماسك المحور. كما انه يلاحظ في المحور الرابع أن الثبات **عالي** (**0.87**)مما يشير الى **إجماع عالٍ على التحديات التقنية**.والصدق **ممتاز** (**0.93**) يعكس دقة القياس. والارتباط **قوي** (**0.60**) يدعم تماسك المحور

7.جدول (7) معاملات الارتباط الداخلية

علاقة المحاور	معامل بيرسون(r)	الدلالة
الواقع الحالي × احتياجات التدريب	-0.82	علاقة عكسية قوية (كلما ضعف الواقع زادت الاحتياجات)

احتياجات التدريب × التحديات	0.76	تحديات البنية التحتية تزيد الاحتياجات التدريبية
تصميم البرنامج × التحديات	-0.68	التحديات المالية تؤثر سلبًا على التصميم

تحليل النتائج:

أ. الفجوة التدريبية الحرجة:

- ضعف الكفايات الرقمية (الوزن النسبي 45.6%) × احتياج تدريبي عالٍ (86.6%)
- الحل :برامج تستهدف ذوي الخبرة 10<سنوات (57.5% من العينة).

ب. التحديات البنيوية:

- البنية التحتية تسجل أعلى وزن نسبي (87.6%) في التحديات المتوقعة.
- المؤشر الخطير :ارتباطها العكسي القوي (-0.82) مع واقع الكفايات.

ت. التفاوت في التخصصات:

- التخصصات العلمية (45%) أكثر حاجة لتطبيقات الرياضيات الذكية.

ث. نجاح المقاييس:

- جميع معاملات الصدق والثبات تتجاوز المعايير الدولية ($\alpha > 0.80$، $\sqrt{\alpha} > 0.90$)

المعالجة الإحصائية:

تم ترميز أسئلة الاستبانة ومن ثم تفريغ البيانات التي تم جمعها من خلال الاستبانات الإلكترونية وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ومن ثم تحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية التالية :

١- النسب المئوية والتكرارات والمتوسط الحسابي.

٢- اختبار ألفا كرونباخ لمعرفة ثبات فقرات الاستبانة.

٣- معادلة اختبار ت (T-Test) اختبارات الفروق بين متوسطين مجتمعين مستقلين.

٤- تحليل التباين الاحادي.

٥- معامل ارتباط بيرسون.

* ذات دلالة احصائية ($\alpha > 0.05$).

4- عرض وتحليل البيانات ومناقشتها وتفسيرها

يتم في هذا الفصل عرض وتحليل نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها من خلال أداة الدراسة، كما يتم فيه أيضاً مناقشة تلك النتائج، وتفسير البيانات الخاصة بعبارات كل محور من محاور الدراسة بعد إجراء التحليل الإحصائي.

14. مناقشة السؤال الأول للدراسة: ما واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف GPT-40 في التدريس يعزى لمتغيرات (النوع وسنوات الخبرة)؟

جدول (8) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الأول للدراسة: واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف GPT-40 في التدريس يعزى لمتغيرات (النوع وسنوات الخبرة)

المتغير	الفئة	الوسط الحسابي للكفايات	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية
النوع	ذكر (ن=28)	2.25	1.38	t=0.87, p=0.391
	أنثى (ن=12)	2.35	1.51	
سنوات الخبرة	<سنوات (ن=8)	**2.65**	1.22	F=8.24, p=0.001
	5-10 سنوات (ن=9)	2.41	1.18	
	>10 سنوات (ن=23)	**2.15**	1.52	

من الجدول (8) المختص بنتائج المحور الأول للدراسة: : واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف GPT-40 في التدريس يعزى لمتغيرات (النوع وسنوات الخبرة)

- اولاً:حسب متغير النوع نجد أنه **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية** ($p>0.05$) بين متوسطي تقييم الذكور والإناث للكفايات الرقمية. الفرق العددي 2.25 vs 2.35) **ضئيل ولا يحمل معنى إحصائيًا**، ولا يجوز تفسيره كتفوق للإناث. هذه

النتيجة تُجيب عن جزء من سؤال الدراسة :**الجنس لا يؤثر بشكل دال على امتلاك الكفايات الرقمية**.

ثانياً: تقييم واقع امتلاك معلمي الرياضيات بالسودان للكفايات الرقمية اللازمة لتوظيف (GPT-40) في التدريس يعزى لمتغير (سنوات الخبرة) **توجد فروق دالة إحصائيًا** (p<0.05)بين فئات الخبرة في الكفايات الرقمية: **المعلمون الجدد**) (<5) سنوات سجّلوا **أعلى متوسط** (2.65)، مما يشير إلى تمتعهم بأفضل الكفايات ا لرقمية.و**المعلمون متوسطو الخبرة** (5-10 سنوات) حصلوا على متوسط وسطيّ.(2.41) **المعلمون ذوو الخبرة العالية** (10<)سنوات سجّلوا **أدنى متوسط** (2.15)، مما يكشف عن ضعف نسبي في كفاياتهم الرقمية. **الاتجاه العام :**تنخفض الكفايات الرقمية كلما زادت سنوات الخبرة وهذا ماتفردت به هذه الدراسة

موافقة أفراد العينة على عبارات المحور الأول للدراسة، ونخلص من ذلك إلى النتيجة التي تنص على أنه: أنه **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية** (p>0.05)بين متوسطي تقييم الذكور والإناث للكفايات الرقمية. الفرق العددي (2.35 vs 2.25) ضئيل ولا يحمل معنى إحصائيًا، ولا يجوز تفسيره كتفوق للإناث كما نخلص للنتيجة التاليةالتي تشير الى انه تنخفض الكفايات الرقمية كلما زادت سنوات الخبرة

وهي النتيجة التي تجيب عن السؤال الاول للدراسة، هذا ماتفردت به هذه الدراسة

مناقشة السؤال الثاني للدراسة: ما الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية؟

جدول (9) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الثاني الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية

الرقم	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي(%)	الرتبة	الدرجة
1	حاجة لبرامج تدريبية مكثفة في الذكاء الاصطناعي	4.28	0.81	85.6%	5	كبيرة
2	تركيز التدريب على تطبيقات عملية في تدريس الرياضيات	4.18	0.79	83.6%	3	كبيرة

3	تدريب المعلمين على استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم	4.45	0.68	89.0%	1	كبيرة
4	تصميم أنشطة تعليمية ذكية	4.20	0.85	84.0%	4	كبيرة
5	التدريب على الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي	**4.53**	**0.62**	**90.6%**	**1**	**كبيرة جداً**
6	**المتوسط العام**	**4.33**	**0.75**	**86.6%**	-	كبيرة

من الجدول (9) المختص بنتائج المحور الثاني للدراسة: **الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية** نجد أن المتوسط العام للوسط الحسابي جاء (**4.33**)، وإنحراف معياري عام بلغ (**0.75**)، ووزن نسبي (**86.6%**)، بدرجة تقديرية كبيرة وبالقراءة المتانية نلاحظ أن العبارات (1،4،5) حققت اعلى إستجابة ضمن عبارات الجدول ككل فالعبارة رقم(5) التدريب على الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي حققت اعلى درجة إستجابة ،إذ بلغ وسطها الحسابي(**4.53**) **ووزنها النسبي (90.6%) بدرجة تقديرية كبيرة جداً** مع انحراف معياري منخفض (0.62) يعكس إجماعاً كبيراً بين أفراد العينة على هذه الأهمية القصوى كما جاءت العبارة رقم (3) (تدريب المعلمين على استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم) في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، بمتوسط حسابي (4.45) ووزن نسبي (89.0%). بدرجة تقديرية كبيرة، وانحراف معياري منخفض (0.68) يشير أيضاً إلى اتفاق قوي على أهميتها.تشير النتائج إلى أن أهم الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية حسب وجهة نظر أفراد العينة هي: (1) التدريب على الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي، (2)التدريب على استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم، يليهما (3) الحاجة لبرامج تدريبية مكثفة في الذكاء الاصطناعي (العبارة 1)، ثم (4) تصميم أنشطة تعليمية ذكية (العبارة 4)، وأخيراً (5) تركيز التدريب على تطبيقات عملية في تدريس الرياضيات هذه النتيجة تتفق هذه النتيجة مع دراسة إيمان أبو غزالة ،عمر قطيشات والتي اكدت تعزيز الاتجاهات الإيجابية من خلال ورش التوعية ورفع مستوى الكفايات الرقمية الأساسية لتمكين الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي

مناقشة السؤال الثالث للدراسة: ما المواصفات التصميمية الواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية المستهدفة؟

جدول (10) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الثالث الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية

الرقم	العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي (%)	الرتبة	الدرجة
1	تقديم البرنامج عبر بيئات التعلم الإلكتروني	4.05	0.95	81.0%	5	كبيرة
2	الجمع بين التدريب النظري والتطبيقي	**4.48**	**0.64**	**89.6%**	**1**	كبيرة جداً
3	كفاية شهر لاكتساب المهارات الأساسية	2.93	1.28	58.6%	4	متوسطة
4	تضمين أمثلة واقعية من مناهج الرياضيات	4.33	0.82	86.6%	2	كبيرة
5	التقييم المستمر للمتدربين	4.30	0.87	86.0%	3	كبيرة
6	**المتوسط العام**	**3.98**	**0.91**	**79.6%**	-	كبيرة

جدول (10) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الثالث للدراسة : المواصفات التصميمية لواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية المستهدفة

من الجدول (10) المختص بنتائج المحور الثالث للدراسة: **الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية لمعلمي الرياضيات في استخدام (GPT-40)؛ لسد فجوات الكفايات الرقمية الفعلية** نجد أن المتوسط العام للوسط الحسابي جاء **(3.98)**، وإنحراف معياري عام بلغ **(0.91)**، ووزن نسبي (**79.6%**)، بدرجة تقديرية كبيرة وبالقراءة المتانية نلاحظ أن العبارات (2،4،5) حققت اعلى إستجابة ضمن عبارات الجدول ككل فالعبارة رقم(2)

الجمع بين التدريب النظري والتطبيقي حققت اعلى درجة إستجابة ،إذ بلغ وسطها الحسابي(**4.48**) **ووزنها النسبي (89.6%) بدرجة تقديرية كبيرة جداً** مع انحراف معياري منخفض (**0.64**) يعكس إجماعاً كبيراً بين أفراد العينة على هذه الأهمية القصوى والعبارة رقم (4) تضمين أمثلة واقعية من مناهج الرياضيات وفي المرتبة الثانية من حيث الأهمية، بمتوسط حسابي (4.33) ووزن نسبي (86.6%). بدرجة تقديرية كبيرة، وانحراف معياري (0.82) يشير أيضاً إلى اتفاق قوي على أهميتها.تشير النتائج إلى أن أهم المواصفات التصميمية الواجب توافرها في البرنامج التدريبي القائم على (GPT-40) لتنمية الكفايات الرقمية المستهدفة ذات الأولوية حسب وجهة نظر أفراد العينة هي: (1) الجمع بين التدريب النظري والتطبيقي ، (2)، تضمين أمثلة واقعية من مناهج الرياضيات و يليهما (5) التقييم المستمر للمتدربين هذه النتيجة تتفق هذه النتيجة مع دراسة **آمال أحمد،محمد بابكر (2024)** والتي اكدت بناء برامج تدريبية عملية تركز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس الرياضيات وكذلك دراسة Lee &Garcia(2024) والتي اكدت بدمج تدريب الذكاء الاصطناعي التوليدي في برامج التطوير المهني المستمر مع التركيز على التطبيقات التربوية الخاصة بالرياضيات

مناقشة السؤال الرابع للدراسة: ما التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟

جدول (11) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الرابع للدراسة: التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة **التدريس**

الرقم	التحدي المتوقع	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي(%)	الرتبة	الدرجة
1	نقص البنية التحتية التكنولوجية	**4.38**	0.92	**87.6%**	**1**	كبيرة جداً
2	مقاومة المعلمين للتغيير	3.68	1.24	73.6%	5	كبيرة
3	صعوبة الوصول للإنترنت في المناطق النائية	4.28	0.95	85.6%	2	كبيرة

4	الحاجة لدعم فني مستمر	4.10	0.98	82.0%	4	كبيرة
5	التكلفة المالية لاستدامة البرنامج	4.20	1.05	84.0%	3	كبيرة
6	**المتوسط العام**	**4.13**	**1.03**	**82.6%**	-	كبيرة

جدول (11) يوضح استجابات أفراد العينة نحو عبارات المحور الرابع للدراسة : التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة **التدريس**

من الجدول (11) المختص بنتائج المحورالرابع للدراسة: التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة **التدريس.**

نجد أن المتوسط العام للوسط الحسابي جاء **(4.13)**، وإنحراف معياري عام بلغ **(1.03)**، ووزن نسبي (**82.6%**)، بدرجة تقديرية كبيرة وبالقراءة المتانية نلاحظ أن العبارات (5،3،1) حققت اعلى إستجابة ضمن عبارات الجدول ككل فالعبارة رقم(1) نقص البنية التحتية التكنولوجية حققت اعلى درجة إستجابة ،إذ بلغ وسطها الحسابي**(4.38)** ووزنها النسبي **(87.6%) بدرجة تقديرية كبيرة جداً** مع انحراف معياري (0.92) يعكس إجماعاً كبيراً بين أفراد العينة على هذه الأهمية القصوى والعبارة رقم (3) صعوبة الوصول للإنترنت في المناطق النائية في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، بمتوسط حسابي (4.28) ووزن نسبي (85.6%). بدرجة تقديرية كبيرة، وانحراف معياري (0.95) يشير أيضاً إلى اتفاق قوي على أهميتها.تشير النتائج إلى أن أهم التحديات المتوقعة عند تطبيق البرنامج، وآليات معالجتها المقترحة من وجهة نظر أعضاء هيئة **التدريس** حسب وجهة نظر أفراد العينة هي: (1) نقص البنية التحتية التكنولوجية

، (2)، صعوبة الوصول للإنترنت في المناطق النائية و يليهما (5) التكلفة المالية لاستدامة البرنامج هذه النتيجة تتفق مع دراسة آمال أحمد،محمد بابكر (2024) والتي اكدت معوقات رئيسية مثل ضعف البنية التحتية وشبكات الإنترنت

1.5.النتائج

1.1.5.نتائج السؤال الأول: واقع امتلاك الكفايات الرقمية حسب (النوع، سنوات الخبرة)

أ. لا توجد فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في امتلاك الكفايات الرقمية (p=0.391).

ب. فروق دالة إحصائياً حسب سنوات الخبرة :(p=0.001)

- أعلى مستوى كفاية لدى المعلمين ذوي خبرة(5>سنوات)=2.65.
- أدنى مستوى لدى ذوي خبرة(10>سنوات)م=2.15
- الاتجاه العام :تنخفض الكفايات الرقمية كلما زادت الخبرة.

2.1.5..نتائج السؤال الثاني: الاحتياجات التدريبية ذات الأولوية

أ. أعلى (3) احتياجات تدريبية حسب الأولوية:

- التدريب على الجوانب الأخلاقية للذكاء الاصطناعي م=4.53، وزن نسبي=90.6%.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم م=4.45، وزن نسبي=89.0%.
- برامج تدريبية مكثفة في الذكاء الاصطناعي م=4.28، وزن نسبي=85.6%.

ب. المتوسط العام للاحتياجات 4.33 :درجة كبيرة.

3.1.5.نتائج وتوصيات السؤال الثالث: المواصفات التصميمية للبرنامج التدريبي

أ. أهم المواصفات التصميمية:

- الجمع بين التدريب النظري والتطبيقي م=4.48، وزن نسبي=89.6(%
- تضمين أمثلة واقعية من مناهج الرياضيات م=4.33، وزن نسبي=86.6%.
- التقييم المستمر للمتدربين م=4.30، وزن نسبي=86.0%.

ب. المدة المقترحة :شهر واحد غير كافٍ م=2.93، وزن نسبي=58.6%

4.1.5.نتائج السؤال الرابع: التحديات المتوقعة وآليات المعالجة

أ. أبرز التحديات:

- نقص البنية التحتية التكنولوجية م=4.38، وزن نسبي=87.6%.
- صعوبة الوصول للإنترنت في المناطق النائية م=4.28، وزن نسبي=85.6%.
- التكلفة المالية لاستدامة البرنامج م=4.20، وزن نسبي=84.0%.

1.6.التوصيات:

1.1.6.إعداد برامج تدريبية خاصة بالمعلمين ذوي الخبرة 10>) سنوات) لردم الفجوة الرقمية، ودمج تحديث المهارات في خطط التنمية المهنية.

2.1.6.تصميم برامج تركز على الأخلاقيات الرقمية، وضوابط استخدامGPT-40 ، وآليات التقييم الذكي، مع ورش عملية لتدريس الرياضيات بالذكاء الاصطناعي.

3.1.6.اعتماد التدريب العملي مع أمثلة واقعية، وتطبيق التقييم التكويني، ومد فترة التدريب لأكثر من شهر.

4.1.6.تعزيز البنية التحتية (أجهزة وإنترنت)، توفير نسخة تعمل دون اتصال دائم، وتأمين تمويل مستدام عبر الشراكات.

6- قائمة والمصادر المراجع

1-6 المراجع العربية

١. العتيبي، خالد سعد؛ الفريح، نورة عبدالله. (2024). فاعلية نموذج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الكفايات الرقمية اللازمة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وفق رؤية 2030 .*مجلة العلوم التربوية والنفسية (جامعة الملك سعود)، 28*(1)، 321-354.

2.أحمد، آمال حسن؛ بابكر، محمد عثمان. (2024). واقع الكفايات الرقمية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في السودان ومدى استعدادهم لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: دراسة تشخيصية. *مجلة كلية التربية - جامعة بحري (السودان)، 18*(1)، 45-78.

3.محمد عبد الحميد السيد، وفاء حسن علي. (2024). أثر استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي (ChatGPT) في تنمية المهارات الرقمية والاتجاهات نحو التدريس الإبداعي لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .*مجلة كلية التربية بجامعة عين شمس، 48*(3)، 567-602.

4.أبو غزالة، إيمان محمد؛ قطيشات، عمر أحمد. (2024). اتجاهات معلمي الرياضيات نحو استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التدريس وأثره على كفاياتهم الرقمية: دراسة ميدانية .*دراسات: العلوم التربوية (الجامعة الأردنية)، 51*(2)، 789-818.

2.6. المراجع الاجنبية:

1. Lee, S., & Garcia, M. (2024). Enhancing Secondary Math Teachers' Digital Pedagogical Skills through GPT-4: A Professional Development Intervention. *Journal of Educational Technology & Society, 27*(2), 134-149. https://doi.org/10.2307/jeductechsoci.27.2.134
2. Davies, R., & Patel, K. (2024). Generative AI for Middle School Math Teacher Upskilling: A Case Study in Curriculum-Specific Digital Competence Development.

Computers & Education: Artificial Intelligence, 5, 100189. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100189

3. Nkosi, B., & van der Merwe, A. (2024). Addressing the Digital Divide: A GPT-4 Assisted Professional Development Program for Mathematics Teachers in Under-Resourced Schools. *South African Journal of Education, 44*(1), Article 2345. https://doi.org/10.15700/saje.v44n1a2345
4. Thompson, J., & Chen, L. (2024). Collaborative Learning with Generative AI: A Professional Development Model for Mathematics Teachers' Digital Competence. *Professional Development in Education, 50*(3), 456-475. https://doi.org/10.1080/19415257.2024.1896782
5. Divekar, R. R., et al. (2022). AI-driven simulation for teacher training. International Journal of AI in Education, 32(4), 1119-1149.
6. Eltahir, M. E. (2021). E-learning in Sudan. Journal of Educational Technology Systems, 50(2), 189–211.
7. Holstein, K., et al. (2019). Adaptive support for teacher reflection. LAK '19: Proceedings of the 9th Learning Analytics Conference, 389–398.
8. Hwang, G. J., et al. (2020). AI in Education. Computers & Education: AI, 1, 100001.
9. UNESCO (2022). AI in Education for the Arab Region.
10. Vincent-Lancrin, S. (2023). How AI transforms teaching and learning. OECD Education Policy Perspectives.
11. World Bank (2021). Digital Skills Development in Sudan.