HNSJ Humanities & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net

مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير العربي للعام 2024 = 0.44

عنوان البحث

أثر استخدام أداة (NotebookLM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم

سمر عمر عبد القادر[1]، فداء سمير أبو صفية[1]، مراد عبد الكريم عبد الرحيم[1]

[1] جامعة النجاح الوطنية – كلية الدراسات العليا – فلسطين

بريد الكتروني: marah-4@outlook.com

HNSJ, 2026, 7(6); https://doi.org/10.53796/hnsj76/6

المعرف العلمي العربي للأبحاث: https://arsri.org/10000/76/6

تاريخ الاستقبال: 2026/05/10م تاريخ القبول: 2026/05/15م تاريخ النشر: 2026/06/01م

المستخلص

هدفت الدّراسة إلى بيان أثر التدريس باستخدام أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثالث الاساسي في محافظة طولكرم. ولتحقيق هذا الهدف، اعتُمِد المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية). طُبقت الدّراسة في مدرسة خولة بنت الازور الاساسية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام 2026/2025م. وتكونت العينة التي اختيرت بطريقة قصدية من (52) طالبة من طالبات الصف الثالث الأساسي، وُزعن بالتساوي إلى مجموعتين: ضابطة قوامها (26) طالبة دُرست بالطريقة التقليدية، وتجريبية قوامها (26) طالبة دُرست باستخدام أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي ولغاية جمع البيانات، اعد الباحثون اختباراً تحصيلياً مكوناً من (30) فقرة لقياس استيعاب المفاهيم المعقدة، وذلك بعد التحقق من خصائصه السيكومترية، حيث بلغ معامل ثباته وقد بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا (0.874) وهذا يدل على أن اداة الدراسة تتمتع بدرجة عالية من الثبات. أظهرت نتائج الدّراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين في التطبيق البعدي، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية بمتوسط حسابي (23.57) مقابل (15.46) للمجموعة الضابطة. وقد بلغ متوسط كل من الاختبار القبلي (19.34) و البعدي (23.57) لمجموعة التجريبية مما يدل على وجود أثر للتدريس باستخدام اداة (NotebookLM)على تنمية المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثالث، وقد بلغ مربع معامل إيتا والذي يقيس حجم تأثير التدريس باستخدام الأداة (0.399) وقد كان كبير التأثير. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدّراسة بضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين حول تصميم واستخدام اداة (NotebookLM) لتبسيط المحتوى العلمي وتنمية المفاهيم الرياضية.

الكلمات المفتاحية: أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي، تنمية المفاهيم الرياضية، الصف الثالث الاساسي.

RESEARCH TITLE

The Impact of Using the AI-Powered Notebook LM Tool on Developing Mathematical Concepts among Third-Grade Female Students in Public Schools in Tulkarm Governorate

Abstract

This study aimed to demonstrate the impact of teaching using the AI-enabled LM Notebook tool on developing mathematical concepts among third-grade female students in the Tulkarm Governorate. To achieve this objective, a quasi-experimental design with two groups (control and experimental) was adopted. The study was conducted at Khawla Bint Al-Azwar Basic School during the second semester of the 2025/2026 academic year. The sample, selected purposively, consisted of 52 third-grade female students, equally divided into two groups: a control group of 26 students who were taught using the traditional method, and an experimental group of 26 students who were taught using the AI-supported LM NotebookLM tool. For data collection, the researchers developed an achievement test consisting of 30 items to measure comprehension of complex concepts. The test's psychometric properties were verified, and its reliability coefficient (Cronbach's alpha) was found to be 0.874, indicating a high degree of reliability. The results showed statistically significant differences ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the two groups on the post-test, with the experimental group achieving a mean score of 23.57 compared to 15.46 for the control group. The pre-test mean was 19.34 and the post-test mean was 23.57 for the experimental group, indicating a positive effect of using the NotebookLM tool on third-grade students' mathematics achievement. The eta-squared coefficient, which measures the effect size of using the tool, was 0.399, indicating a large effect. Based on these results, the study recommends providing training courses for teachers on the design and use of the NotebookLM tool to simplify scientific content and develop mathematical concepts.

Key Words: NotebookLM, AI-powered tool, Developing mathematical concepts, third grade.

المقدمة

يشهد العالم تحولا جوهريا في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال التربوي والتعليمي، خاصة بعد ظهور أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتي كان لها دور في تشكيل العلاقة بين المعلم و المتعلم والمعرفة. وكما أشار الحارثي ان تحول رقمي سريع وتطور ملحوظ يشهده العصر الحالي، حيث ظهر التطور التكنولوجي بشكل تدريجي في جميع المجالات. والمجال التعليمي يعتبر إحدى المجالات التي لعبت التقنيات الحديثة فيها دورا فعالا في تحسين جودة العملية التعليمية، والتغلب على جميع المشكلات، وتطوير وتنمية التعليم في جميع المستويات التعليمية. فهي تؤثر على كافة الأطراف في مجال التعليم سواء معلم، أو متعلم، أو منهج دراسي، أو إدارة مدرسية، بهدف تحقيق الاستفادة العامة من جميع العلوم والمعارف (الحارثي واخرون،2025). وقد أظهرت العديد من الدراسات المتنوعة أهمية وفاعلية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في التعليم وتأثيرها الإيجابي بتحسين التَّجربة التعليمية لدى الطلبة، حيث أثبتت الدراسات التي أُجْرِيَت فاعليةَ تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في التعليم لاسيما التعليم عن بعد (القرني وعمران، 2021). وتوفر هذه التطبيقات ميزات تفاعلية في بيئات التعلم والتغذية الراجعة، مما يسهم في مساعدة المتعلمين على فهم المعرفة واستيعابها بصورة أفضل، ويسمح لهم الاندماج في التعلم العملي والتجريبي (Lu&lue,2024). هذا وتتيح أنظمة الذكاء الاصطناعي أنشطة تعليمية مُخصصة، ويؤكدٍ(Smith&Smith,2025) أنها تراعي الفروق الفردية بين الطلاب وتحلل الأداء التعليمي باستمرار وفقًا لاحتياجاتهم. وتعتبر الرياضياتُ من العلوم النظرية التي تعتمد على الاستنتاج، حيث توصف بأنها عملية منطقية يستخدمها العقل البشري للانتقال من الكلّ إلى الجزء، كما ان الرياضيات تعتمد على المبادئ الفطرية المتمثلة بمبدأ عدم التناقض وغيره من المبادئ الفطرية الأخرى (لخضر، 2024). وقد أكدت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات(NCTM)على اهمية توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، ابتداء من الآلة الحاسبة وجهاز الحاسوب، ومرور بالبرمجيات التفاعلية والانترنت، ووصولاً إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ، إذ يُمكن للتكنولوجيا أن تَسهمَ في تغييرِ طُرق تعلم الرياضيات وحل مشكلاتها (NCTM. 2014).

ويعتبر توظيف بيان أثر التدريس باستخدام أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي – التي طورتها شركة (Google) – أحد التطبيقات الحديثة والتي من الممكن ان تسهم في تبسيط المفاهيم التعليمية، خصوصاً في مادة الرياضيات في الصف الثالث الاساسي. ويتناول هذا الفصل الإطار النظري الذي تستند إليه الدراسة، من خلال الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، وعرض المفاهيم الرياضية في المرحلة الأساسية الدنيا، والأسس النظرية المفسرة للعلاقة بين استخدام (NotebookLM) وتنمية المفاهيم الرياضية، إضافة إلى عرض وتحليل الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة.

مشكلة الدّراسة

من خلال متابعتنا لنتائج طلبة الصف الثالث الاساسي في مبحث الرياضيات ومتابعتنا لطريقة استيعابهم للمفاهيم الرياضية الأساسية، وبالرغم من الجهود المبذولة من وزارة التربية والتعليم الفلسطينية في رقمنة التعليم، إلا أن تدريس الرياضيات للصف الثالث الاساسي في محافظة طولكرم ما زال يواجه تحديات جوهرية في تبسيط المفاهيم المجردة، مما يؤدي إلى ضعف في "التمثيل المعرفي" لدى الطلبة. ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل أداة (NotebookLM)، التي تساهم في بناء "قواعد معرفية" مخصصة ومميزة، وتوليد شروحات تفاعلية، ظهرت حاجة ماسة لدراسة اثر هذه الاداة في تقليل الفجوة بين المحتوى الرياضي الجامد وقدرات الاستيعاب لدى الطلبة في هذه المرحلة الحرجة. وهذا الشعور كان الدافع الأساسي كباحثين للتعمق في مشكلة الدّراسة التي تحمل عنوان " أثر استخدام أداة (NotebookLM) المدعومة

بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم". وتكمن أهمية أداة (Notebook LM) في مواجهته لتحديات تدريس الرياضيات للصف الثالث الاساسي، التي تعتمد على مفاهيم مجردة يصعب على الطلاب فهمها بالطرق التقليدية النصية أو اللفظية. إذ لا يتعدى معدل التذكر للمحتوى المسموع أو المقروء 10–20% بعد فترة قصيرة، مما يؤثر سلباً على التحصيل الدراسي ويولّد اتجاهات سلبية نحو المادة. في المقابل، تصل نسبة تذكر المعلومات المدمجة مع تمثيلات بصرية إلى 65% بعد ثلاثة أيام، مما يؤكد دورها الفعال في تبسيط المعلومات، وتخفيف العبء المعرفي، وتنمية التفكير البصري، وإطالة فترة (retention) حفظ المعلومات في الذاكرة.

ويشير السدحان(2020) إلى أن ازدياد حجم المادة العلمية واعتماد الأساليب التقليدية في التدريس القائمة على الحفظ والتلقين قد أدى إلى تراجع دافعية الطلاب وحماسهم للتعلم، وإلى انخفاض مستوى تعلم الرياضيات. لذا أصبح من الضروري اعتماد استراتيجيات تعليمية حديثة قائمة على التعلم النشط، والاستفادة من الادوات الحديثة مثل (NotebookLM) التي تحول المفاهيم الرياضية إلى محتوى تفاعلي شيق وممتع يسهل الفهم والاستيعاب. وتؤكد الدراسات على أهمية البرمجيات التعليمية الحديثة في جعل العملية التعليمية اكثر جذبا لانتباه الطلبة وتنمية تفكيرهم وتنشيطه. كما انها تسهم في تطوير دور المعلم في هذا الإطار من مجرد ملقن إلى مرشد وموجه لعملية التعلم، مستخدماً الأساليب التكنولوجية التفاعليّة.

هذا ما دفعنا كباحثين للإجابة على سؤال الدّراسة الرئيس **ما أثر استخدام أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم**

ويتفرع عنه الأسئلة التالي:

السؤال الأول: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في الاختبار البعدي للمفاهيم الرياضية بين المجموعة التجريبية (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية).

السؤال الثاني: هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في المجموعة التجريبية (استخدام تطبيق NotebookLM) المدعوم بالذكاء الاصطناعي) بين الاختبار القبلي والبعدي.

فرضيات الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى فحص الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) **بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في الاختبار البعدي للمفاهيم الرياضية بين المجموعة التجريبية** (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) **والمجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية).**

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) **بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في المجموعة التجريبية** (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) **في الاختبار القبلي والبعدي.**

أهداف الدّراسة

هدفت هذه الدّراسة للتعرف إلى:

1- أثر استخدام أداة (Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم.

2- الفروق بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في الاختبار البعدي للمفاهيم الرياضية بين المجموعة التجريبية (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) والمجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية).

3- الفروق بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في المجموعة التجريبية (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) في الاختبار القبلي والبعدي.

أهميّة الدّراسة

الأهميّة النظريّة

يمثل هذا البحث إضافة نوعية للمكتبة التربوية، حيث يوفر إطاراً نظرياً مُعمقاً يركز على أثر استخدام أداة (NotebookLM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم. وتتجلى أهميته في أنه يرسخ الحاجة إلى تطبيق نظرية التمثيلات المتعددة والنظرية البنائية كأساس لتطوير مواد تعليمية تفاعلية وفعالة، كما ويسد في الوقت ذاته فجوة بحثية واضحة في الدراسات المحلية التي تمثلت في ندرة توظيف هذه التقنية تحديداً في المراحل التعليمية المبكرة، ليصبح بذلك مرجعاً داعماً للقائمين على تطوير المناهج من الناحية النظرية.

الأهميّة التطبيقيّة

تنبع الأهمية التطبيقية لهذا البحث من تأثيره المباشر على الميدان التعليمي، حيث يفيد البحث المعلمين بشكل رئيسي من خلال تزويدهم بأسلوب تدريس جديد وفعال يعتمد على أداة (NotebookLM) ، مما يمكنهم من تخطيط أنشطة تعليمية مبتكرة وتصميم أنماطهم الخاصة لتسهيل تقديم المادة العلمية. و هذا التطبيق ينعكس مباشرة على الطلبة من خلال تحسين مستواهم التحصيلي في مادة الرياضيات، والمساهمة في تبسيط وتسهيل فهم وتفسير وتنمية المفاهيم الرياضية، إضافة إلى تكوين اتجاهات إيجابية لديهم نحو المادة. علاوة على ذلك، يقدم البحث دليلاً للقائمين على وضع المناهج وللمؤسسات التعليمية، لأهمية اداة (NotebookLM) ودمجه في الكتب والمقررات الدراسية، مما يضمن توافق المناهج مع تقنيات الذكاء الصناعي التوليدي التعليمية المعاصرة.

مصطلحات الدراسة

أداة نوت بوك ال م(Notebook LM) المدعومة بالذكاء الاصطناعي: اداة نوت بوك ال م(NotebookLM) اصطلاحا:- هو مساعِد في البحث مستنِد إلى الذكاء الاصطناعي مصمَّم للمساعدة في تحسين الأفكار وتنظيمها) (Google ,2023.

اداة نوت بوك ال م(NotebookLM) اجرائياً:-على انه أداة بحث وتحرير وتدوين وتوليد الملاحظات والمعلومات والتي تعتمد على الذكاء الاصطناعي و تساعد المستخدمين على تبسيط وفهم وتحليل المعلومات المعقدة.

المفاهيم الرياضية: المفاهيم الرياضية اصطلاحا:- تجريد ذهني لخصائص مشتركة بين مجموعة من المواقف او العلاقات او الأشياء ، ويتم التعبير عنها بمصطلحات ورموز رياضية، او هو صورة ذهنية لدى الفرد تتكون نتيجة تعميمه لخصائص محددة تشترك فيها مجموعة من الخبرات (أبو زينة،2010).

المفاهيم الرياضية اجرائياً:- الأفكار والمبادئ المجردة التي تشكل حجر الأساس في عالم الرياضيات، ولا تعتمد فقط على حفظ الأرقام وانما على فهم الروابط والعلاقات والانماط التي تجعل العمليات ناجحة.

تنمية المفاهيم الرياضية: تنمية المفاهيم الرياضية اصطلاحا:- عملية **انتقال من المحسوس إلى المجرد** حيث يبدأ المسار بالإدراك المباشر وينتهي بالصياغة الفكرية النظرية و تتحول التعميمات التجريبية إلى معرفة رياضية منظمة موراليس-كاربالو وآخرون

(Morales-Carballo et al., 2023)

تنمية المفاهيم الرياضية اجرائياً:- على أنّه عملية تعليمية تسهم في تمكين المتعلم من فهم العلاقات الرياضية المجردة واستخدامها كأدوات تفكير من اجل حل ومواجهة المشكلات.

وفي هذه الدّراسة سيتم التركيز على طالبات الصف الثالث الأساسي، والتي ستركز على دراسة تنمية المفاهيم الرياضية بالتحديد (في وحدة القسمة) باستخدام اداة (Notebook LM).

الصف الثالث الأساسي: الصف الثالث الاساسي اصطلاحاً :- المستوى الدراسي الذي يمثل المرحلة ما قبل الأخيرة في المرحلة الأساسية الدنيا، حيث ينتقل فيه التركيز من مهارات التعلم الأساسية (القراءة والكتابة والحساب) إلى مرحلة التطبيق العملي لهذه المهارات في حل المشكلات الرياضية والحياتية كثيرة التعقيد، إضافة الى بناء القيم والاتجاهات الوطنية والاجتماعية.(وزارة التربية والتعليم الفلسطينية،2020).

الصف الثالث الأساسي اجرائيا:- على أنها الفئة التعليمية ما بين عمر 9-8 سنوات ضمن المرحلة الأساسية الدنيا.

محافظة طولكرم: مدينة فلسطينية زراعية تقع شمال غرب الضفة الغربية، يبلغ متوسط ارتفاعها عن سطح البحر نحو 100 متر، وتبعد نحو 15 كيلومترا عن شاطئ البحر الأبيض المتوسط .اسمها الأصلي "طور كرم" وسميت بذلك لأرضها الخصبة الغنية حتى القرن الـ 18 ميلادي، وحينها حُوّر إلى "طولكرم" (قناة الجزيرة، 2024).

حدود الدّراسة

سعت هذه الدّراسة الى الحدود الآتية:

- **الحدود الزمانيّة:** أجريت هذه الدّراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2025- 2026م).
- **الحدود المكانيّة:** تم تطبيق هذه الدّراسة في مدرسة خولة بنت الازور الأساسية(محافظة طولكرم).
- **الحدود البشريّة:** تم تطبيق هذه الدّراسة على طالبات الصف الثالث الأساسي.

الإطار النظري والدراسات السابقة

يعتبر الذكاءُ الاصطناعيّ مجالا حديثا خاصة في قطاع التعليم والتعلم، و يتميز بقدرةٍ عالية على جعل البرامجَ الحاسوبية تحاكي سلوكيات البشر وقُدُراتهم العقلية (Guan et al., 2020). وعند استخدام الذكاء الاصطناعيّ فلا بد من النظر الى الكيفية التي يؤثر فيها تطبيق الذكاء الاصطناعيّ على الاستراتيجيات التعليمية، من أجل تحديد كيف يمكن للمعلمين

استخلاص الميزة التربوية من الذكاء الاصطناعيّ (الرويلي،2023)، وبما أنَّ طلبة القرن الحادي والعشرين ذوو خبرة تكنولوجية ،كان لابد من استخدام استراتيجيات التدريس المبتكرة التي تستفيد من توفر التطبيقات والمواقع الرقمية (Akpan et al., 2023)، مما يسهم في تقليل الوقت والجهد ، وجعل المحتوى التعليميّ يتحدث من تلقاء نفسه، ويصبح بصورة نهائية تتناسبُ مع قدرات واحتياجات الطلبة ، ومن مميزات الذكاء الاصطناعيّ أنه يخدمُ الطلبة داخل وخارج الغرفة الصفية (Bozkurt & Goksel, 2018) .

هذا ويعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي (Gen AI) تقنية ذكاء اصطناعي (AI) تقوم بإنشاء محتوى استجابة للمطالبات المكتوبة في واجهات محادثة باللغة الطبيعية بشكل تلقائي. بدلاً من مجرد تنظيم صفحات الويب الحالية، وذلك بالاعتماد على المحتوى الحالي، ويقوم بإنتاج محتوى جديدا (اليونسكو،2024).

بدات رحلة تطور أداة (Notebook LM) في العام 2023 وصولا للعام (2025)، وأطلقت جوجل رسمياً التطبيقات الخاصة بالاداة بنظامي (Android) و (IOS)، مما أتاح للباحثين الفرصة لاستخدام الأداة أثناء التنقل. واستمر

التطور بإضافة ميزات بصرية متقدمة مثل انشاء شرائح العرض (Slide Descks) والإنفو جرافيك وجداول البيانات التفاعلية. وهكذا من مجرد فكرة بسيطة تطورت الاداة وأصبحت واحدة من اهم و أبرز أدوات البحث الأكاديمي والمهني المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

وقد اشارت شركة جوجل (Google,2023) لأداة (Notebook LM) والتي كان يُرمز لها سابقاً بمشروع (Tailwind) بأنها مساعد في البحث مستنِد إلى الذكاء الاصطناعي مصمَّم لمساعدة الافراد في تحسين أفكارهم وتنظيمها وقد طورتها (Google Labs)،وتتميز هذه البرمجية عن روبوتات الدردشة التقليدية بانها تعتمد مبدأ الربط بالبيانات(Source-grounding)؛ حيث تقتصر استجابات الذكاء الاصطناعي فقط على المعلومات الواردة في المصادر التي يقوم الفرد برفعها بنفسه، مما يحول الأداة إلى خبير شخصي للبيانات المحددة من خلال إجراء ما يلي:

1-تحميل ملفات (PDF) أو مواقع إلكترونية أو فيديوهات على (YouTube) أو ملفات صوتية أو ملفات من مستندات (Google) أو العروض التقديمية من (Google) أو استكشاف مصادر جديدة بسهولة.

2-استخدام قدرات التفكير والتفاعل المتقدّمة في (Gemini) عبر طرق مختلفة للتواصل، مثل النصوص والرسومات البيانية والصور والصوت، وبالعديد من اللغات.

3-إجراء محادثة مع دفتر الملاحظات للحصول على معلومات موثوقة استنادًا إلى المصادر المرفقه مع تضمين نصوص مقتبسة واضحة لضمان الدقة والشفافية والموثوقية.

4-تحويل المصادر لمرفقة إلى تنسيقات سهلة الاستخدام، مثل الأدلّة الدراسية والمذكرات والملخّصات الصوتية والخرائط الذهنية وغيرها.

بالرغم من الفوائد التعليميّة الكبيرة التي تقدمها الاداة، إلا أن توظيفها في تدريس الرياضيات يواجه مجموعة من التحديات والمعوقات التي تحد من انتشارها وفعاليتها. وتتنوع هذه المعوقات لتشمل **عوامل بشرية وتأهيلية**، أهمها ضعف إلمام المعلمين بمهارات استخدامها وتوظيفها وضعف وعيهم بأهميتها، بالإضافة إلى قصور البرامج التدريبية في إعدادهم لذلك. كما تسهم **البيئة المدرسية والموارد** بشكل كبير في هذه المعوقات، والمتمثلة في كثافة المناهج والأعباء التدريسية، وقلة توفر التجهيزات التقنية اللازمة مثل أجهزة الحاسوب والإنترنت. وتتزايد المشكلة بسبب **عوامل منهجيّة ومادية**، كشيوع

الأساليب التقليدية، وقلة الحوافز المعنوية و المادية للمعلمين. وأخيراً، يؤثر قلة **التفاعل والمتابعة** سلباً، سواء من قبل بعض الطلبة الذين لا يتفاعلون مع البرمجية، أو من قبل المشرفين التربويين الذين لا يتابعون استخدامها، مما يحد من استمرارية تطبيقها وتحقيق أهدافها (البركاتي، 2024).

تُعتبر تنمية المفاهيم الرياضية في مرحلة الطفولة المبكرة عملية بناء معرفي متدرجة تنتقل من الإدراك الحسي إلى التجريد الرمزي؛ حيث ذهب بياجيه (Piaget, 1952) إلى أن الطفل يبني مفاهيمه من خلال تفاعله النشط مع البيئة، مُتبعاً سلسلة من "التمثيل" و"المواءمة" لإعادة تنظيم مخططاته الذهنية من اجل الوصول إلى التوازن المعرفي .كما ان برونر (Bruner, 1966) أن المتعلم يكتسب هذه المفاهيم عبر ثلاثة أنماط للتمثيل المعرفي: النمط العملي القائم على الفعل، ثم الأيقوني المعتمد على الصور، حتى الوصول إلى النمط الرمزي الذي يستخدم اللغة والرموز الرياضية المجردة . ويؤكد هذا التدرج على أهمية "المنهج الحلزوني" الذي يضمن مراجعة المفاهيم بصورة منتظمة و بمستويات متزايدة من التعقيد لتعميق الفهم طويل الأمد .

وفي المقابل، تُمثل المهارات الرياضية الجانب الإجرائي للمعرفة، وهي القدرة على تنفيذ العمليات الرياضية بدقة وسرعة وإتقان. ويشدد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics, 2024) على أن انشاء الطلاقة الإجرائية يجب أن ينبع من فهم مفاهيمي عميق؛ حيث ان امتلاك المهارة بدون استيعاب المفهوم المرتبط بها يؤدي إلى حفظ آلي يفتقر للمعنى الوظيفي . وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن دمج الاستراتيجيات التكنولوجية، مثل التعلم المدمج القائم على هندسة الفراكتال، يسهم بشكل فعال في تعزيز هذه المهارات ورفع مستوى الاداء الرياضي والقدرة على حل المشكلات غير التقليدية لدى المتعلمين (محمد، 2024؛ سالم، 2022) .

الدّراسات السّابِقة

من خلال اطلاع الباحثون على الدراسات ذات العلاقة فقد تبين ان دراسة مانيوليت (Maniulit. 2026) حول التعلم مع الذكاء الاصطناعي، وليس من الذكاء الاصطناعي: تقييم ما بعد التعرض لبرمجية (NotebookLM) ، والتي هدفت الى تقييم فاعلية (NotebookLM) كمساعد تعلم ذكي من خلال فحص مدى استجابة الأداة في تعزيز أداء المهام المعرفية. كما هدفت إلى تقييم تصورات الطلاب تجاه (الوظائف، سهولة الوصول، المتطلبات التقنية، الخصوصية، والحضور الاجتماعي والمعرفي) أثناء أنشطة محطات التعلم في الفصول الدراسية، وقد تم اعتماد المنهج الوصفي التقييمي باستخدام أسلوب دراسة الحالة (Case Study) لنظام محدد داخل فصل دراسي جامعي. وتكونت العينة من 45 طالباً من طلبة بكالوريوس التعليم الثانوي تخصص الرياضيات في جامعة مدينة تاجيج (Taguig City University)، حيث تم اختيارهم بطريقة العينة القصدية، وأظهرت النتائج تصورات إيجابية عامة تجاه (NotebookLM)، خاصة في دعم الاستيعاب، وتنظيم الأفكار، ومهام التعلم التعاوني. وأكد الطلاب أن الأداة تقدم استجابات سريعة ودقيقة، وأجمع المشاركون على أن البرمجية تمنح المستخدم تحكماً كاملاً في البيانات المرفوعة، مما يعزز الثقة في الخصوصية، كما وُجد أن الأداة تعمل كمساعد دراسي يقلل من ضغوطات التعلم ويرفع من الثقة الأكاديمية.

اما دراسة بدير و بن يحيى(2026) حول أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم على التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية: دراسة تطبيقية في مدرسة الاتحاد الأساسية، والتي هدفت الى الكشف عن أثر استخدام التعلم المدعوم بالذكاء الاصطناعي على التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية، إضافة الى دراسة العلاقة بين المهارات التقنية والبيئة الرقمية لدى الطلبة ومدى استفادتهم من أدوات الذكاء الاصطناعي، وقد تم اعتماد المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعتين المتكافئتين (تجريبية وضابطة)، واستخدام اختبار قبلي وبعدي لقياس الأثر، وتكونت العينة من (40)

طالبا وطالبة من الصفوف الخامس والسادس الأساسي وتم تقسيمهم بالتساوي(20) طالبا في كل مجموعة، واظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الرياضي بين التعلم بالذكاء الاصطناعي والتعلم التقليدي، اضافة الى وجود فروق مرتبطة بالمهارات التقنية والبيئة الرقمية لدى الطلبة، ولا توجد فروق دالة تعزى إلى(الجنس ،الصف الدراسي)، كما وبينت وجود علاقة إيجابية بين كثافة استخدام التكنولوجيا، و مستوى معرفة الطلبة بالذكاء الاصطناعي.

وأكدت دراسة فيلاروبيا(Villarrubia et al.,2025) حول جوجل (Notebook LM): الذكاء الاصطناعي لإدارة التعلم متعدد اللغات من خلال عملية لين–كايزن، والتي هدفت الى تحسين اكتساب اللغات والثقافات في البيئات متعددة اللغات من خلال دمج اداة جوجل((Notebook LM، مع منهجية "لين–كايزن" (Lean–Kaizen) الصناعية لتحقيق كفاءة اكبر وقدرة اعلى على التكيف مع احتياجات الطلاب. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي الاستكشافي. ولم تُطبق الدراسة على عينة من الطلاب في فصول دراسية حقيقية لأن البحث في مرحلته الأولية، وانما اعتمدت الدراسة على مراجعة وتحليل الخبراء لتطوير طرق العمل المناسبة والجداول الوصفية المقترحة، وقد أظهرت النتائج أن دمج (Notebook LM) مع فلسفة "Lean–Kaizen" يوفر بيئة تعليمية مُحسنة ومخصصة للملامح اللغوية الفردية، كما وبينت قدرة البرمجية على تقديم تغذية راجعة مباشرة، وتتابع التقدم، وانها تدير المهام التكيفية التي تعزز من تمركز العملية التعليمية حول الطالب، وأظهرت ان هذا النهج يسهم في التخلص من العناصر غير المهمة في التدريس، مما يجعل العملية التعليمية أسرع وأكثر مرونة.

اشارت دراسة الشطيري(2025) الى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات ودعم التفكير النقدي لدى المتعلمين والتي هدفت كذلك الى استقصاء فاعلية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل Chat GPTو Copilot و Gemini) في تصميم دروس الرياضيات، وتحليل أثر ذلك على تنمية مهارات التفكير النقدي والتحصيل الدراسي لدى المتعلمين، وقد اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، باستخدام تصميم المجموعتين المتكافئتين (تجريبية وضابطة) مع قياس قبلي وبعدي واستمرت مدة (8) أسابيع، إضافة الى استخدام المنهج الوصفي التحليلي لمراجعة الأدبيات والنماذج التعليمية المعاصرة، واشتملت العينة على صفين دراسيين في مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة و الثانوية، وبعدد (60) طالباً وطالبة، تم توزيعهم عشوائياً إلى مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، وتم تنفيذ اختبار التفكير النقدي في الرياضيات: لقياس مهارات التحليل، التفسير، الاستدلال، التقويم، والاستنتاج، و اختبار تحصيلي لقياس مدى استيعاب المفاهيم وحل المسائل في الوحدة الدراسية المختارة، ومقياس الاتجاه نحو الذكاء الاصطناعي(استبانة لقياس درجة قبول الطلبة لاستخدام هذه الأدوات)، إضافة الى بطاقة ملاحظة المعلم لرصد تفاعل الطلبة وتطبيقهم لمهارات التفكير النقدي أثناء النقاش، و أدوات تقنية استخدام برمجيات مثل (Chat GPT و Gemini و GeoGebra) لتوليد محتوى تعليمي وأسئلة مقاليه، واظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير النقدي والتحصيل الدراسي، و تفوق دال للمجموعة التجريبية تحديداً في أبعاد التبرير الرياضي وتقويم الحجج، كما اظهرت فاعلية أكبر للذكاء الاصطناعي عندما يُستخدم كوسيط لتوليد بدائل الحل ومناقشتها بدلاً من مجرد إعطاء الحل النهائي، إضافة الى وجود علاقة ارتباط موجبة بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي ومستوى التفكير النقدي.

اما دراسة توفاني(Tufino, 2025) بعنوان اداة (NotebookLM) نموذج لغوي كبير مدعوم بالاسترجاع المعزز (RAG) من أجل التعلم النشط والتدريس التعاوني، والتي هدفت إلى استكشاف فاعلية أداة (NotebookLM) المعتمدة على نموذج الذكاء الاصطناعي مع الاسترجاع المعزز (RAG) في دعم التعلم النشط، عن طريق استخدامها كمعلم

افتراضي تعاوني في تعليم الفيزياء، وتعزيز حل المشكلات المفاهيمية لدى الطلبة، والتي استخدمت المنهج التجريبي التطبيقي عن طريق تصميم نموذج معلم ذكي باستخدام(NotebookLM) وتطبيقه في المواقف التعليمية اثناء تعليم الفيزياء، ومن ثم تحليل تفاعلات الطلبة مع النظام ، ولم تعتمد الدراسة على عينة بشرية تقليدية محددة العدد، وانما اعتمدت على حالات تطبيقية لطلبة يتفاعلون مع النظام، مع محاكاة بيئة تعليمية حقيقية، وقد توصلت هذه الدراسة الى فعالية اداة (NotebookLM) في دعم التعلم التفاعلي والنشط وقدرته على تحسين فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية، إضافة الى تقليله أخطاء الذكاء الاصطناعي من خلال ربط الإجابات بمصادر موثوقة (RAG)، كما اكدت على إمكانية استخدامه كأداة تعليمية سهلة التطبيق ومنخفضة التكلفة إضافة الى تعزيزه للتعلم الذاتي.

وأشارت دراسة يو واخرون (Yeo et al., 2025) من النص الأكاديمي إلى أسلوب البرنامج الحواري: تعميق التفاعل والفهم باستخدام أداة (Google Notebook LM،) والتي هدفت الى استكشاف فعالية أداة (Notebook LM)كأداة ذكاء اصطناعي في تعزيز فهم الطلبة للنصوص الأكاديمية، خاصة من خلال ميزة النقاش بأسلوب البرنامج الحواري–(Talk show)، والتي اعتمدت منهج وصفي تحليلي (تحليل أداة تعليمية رقمية)، إضافة الى تقييم خصائص الأداة في ضوء نظريات تعلم اللغة والتعلم الرقمي، ولا توجد عينة بشرية مباشرة، وانما اعتمدت الدراسة على تحليل الأداة نفسها وتطبيقاتها التعليمية، اما النتائج أظهرت ان الأداة تساعد على تبسيط المحتوى الأكاديمي المعقد، والقدرة على تقديم المحتوى بصيغ متعددة (نصية ،صوتية، حوارية)، اصافة الى زيادة الفهم العميق و التفاعل لدى المتعلمين، وفائدة الاداة بشكل خاص لمتعلمي اللغة الإنجليزية كلغة ثانية، كما أظهرت وجود خطر تحريف المحتوى بسبب إضافة معلومات غير موجودة في النص الأصلي، وتفسير زائد او تضخيم من قبل الذكاء الاصطناعي.

تعقيب على الدِّراسات السّابِقة

يرى الباحثون بعد مراجعة عدد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بأثر التدريس باستخدام برمجية (Notebook LM) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية الدنيا، بانه يوجد تنوعًا في مناهجها البحثية بين شبه التجريبي، والتجريبي، والوصفي، بالإضافة إلى المراجعات المنهجية والدراسات النظرية ، مع اتفاقها بشكل عام على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، إضافة الى استخدام أدوات قياس تقليدية الاختبارات والاستبيانات. إلا أنها اختلفت في طبيعة الأدوات المستخدمة وعمق توظيفها، و في الفئات المستهدفة التي تركزت في الغالب على المراحل التعليمية العليا، مع غياب واضح للمراحل الأساسية الدنيا. وقد تنوعت مجالات التطبيق بين اللغات والرياضيات والفيزياء، وظهر تفاوت ملحوظ بين الدراسات النظرية والتطبيقات الميدانية. كما و أظهرت الدراسات المتشابهة (مثل مانيوليت وتوفينو ويو) إجماعاً على أن فاعلية الأدوات القائمة على الاسترجاع المعزز في تعزيز الفهم العميق. وفي الوقت ذاته، اظهرت الدراسات المختلفة (مثل الشطيري وبدر) أن السياق التعليمي وطريقة تصميم النشاط هي التي تحدد ما إذا كان الذكاء الاصطناعي سيعزز التفكير النقدي أم سيبقى مجرد أداة تقليدية بصورة جديدة.

وفي ضوء ذلك، تتميز الدراسة الحالية بكونها تعتمد منهجًا شبه تجريبي ميداني لقياس أثر استخدام أداة (Notebook LM) بصورة مباشرة، مع تركيزها على تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، حيث ان هذه الفئة لم تلقى اهتماما كافيا في الدراسات السابقة، إضافة الى تطبيقها في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم، مما يمنحها قيمة تطبيقية وبعدًا واقعيًا ، مما يسهم في سد الفجوة البحثية التي ترتبط بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الرياضية في المراحل الأساسية من التعليم.

الطريقة والإجراءات

تهدف الدراسة إلى تحديد أثر التدريس باستخدام اداة (Notebook LM) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الاساسي في محافظة طولكرم، وسيتناول هذا الفصل منهج ومجتمع وعينة الدراسة، والأدوات، وتصميم الدراسة، والمعالجات الإحصائية التي ستستخدم في الدراسة الحالية.

منهج الدراسة وتصميمها

لتحديد فاعلية التدريس باستخدام اداة (Notebook LM) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة الثالث الأساسي في محافظة طولكرم، استخدم الباحثون في هذه الدارسة المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين قبل وبعد(Two-Group Pretest-Posttest Design)، ولتقصي فاعلية المتغير المستقل: استخدام اداة (Notebook LM)في المتغير التابع: تنمية المهارات الرياضية، تم إجراء القياس القبلي والبعدي واستخرجت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى أفراد المجموعتين، ولفحص دلالات الفروق الإحصائية بين الاختبار القبلي والبعدي على المجموعتين تم استخدم اختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t-test).

والجدول (1) يوضح التصميم الشبه التجريبي لهذه الدراسة:

جدول (1) التصميم الشبه التجريبي للدراسة

المجموعة	القياس القبلي	تطبيق المعالجة	القياس البعدي
R1	O	X	O
R2	O	-	O

حيث ان (R1) المجموع التجريبية، (R2) المجموع الضابطة، (O) قياس (قبلي، بعدي)، (X) التدريس باستخدام برمجية Note book، (-) التدريس بالطريقة التقليدية.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف الثالث في محافظة طولكرم، والبالغ عددهم للسنة الدراسية 2025/2026 (3925) طالب وطالبة.

عينة الدراسة: استخدم الباحثون أنواعاً عدة من العينات لتطبيق الدراسة على النحو الآتي:

العينة الاستطلاعية للدراسة:

من أجل التحقق من ثبات الأداة وصدقها تم تطبيقها على عينة استطلاعية ومن خارج العينة الاصلية قوامها (33) طالبة من طالبات الصف الرابع في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم.

العينة التجريبية والضابطة للدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (52) من طالبات الصف الثالث في مدرسة بنات خولة بنت الأزور الأساسية في محافظة طولكرم، قسمت العينة الى مجموعتين التجريبية (26) طالبة وقد تم تدريسهم باستخدام برمجية Note book والضابطة (26) طالبة تم تدريسهم بالطريقة التقليدية.

أداة الدراسة

بعد إطلاع الباحثون على مادة الرياضيات للصف الثالث ودليل المعلم قام الباحثون بتطوير اختبار يقيس تحصيل الطلبة في الرياضيات بما يتناسب مع اهداف الدراسة المكون بصورته الأولية من (30) فقرة من نوع الاسئلة الموضوعية بصيغة اختيار من متعدد مكونة من ثلاثة بدائل.

***الية تطبيق التدريس باستخدام اداة (Notebook LM):**

1. وضع خطة لتدريس الطلبة باستخدام اداة (Notebook LM) بصورته الأولية.
2. عرض الخطة على الخبراء من ذوي الاختصاص للتأكد من صحتها.
3. استخراج الخطة بصورتها النهائية وفق طبيعة الدراسة.
4. معرفة مدى جاهزية مكان التطبيق.
5. تحديد مدة وفترة اجراء التطبيق.
6. توفير بيئة سليمة في مكان اجراء التطبيق.
7. تجهيز اختبار لجمع البيانات.
8. تطبيق التدريس باستخدام اداة (Notebook LM) على عينة الدراسة لتحقيق هدف الدراسة.
9. تحليل بيانات عينة الدراسة احصائيا لمعرفة نتائجها البحثية.

خطة التدريس باستخدام اداة (Notebook LM):

وصف الية التدريس باستخدام اداة (NotebookLM):

تم اعتماد آلية التدريس بناء على النموذج الحسي الصوري المجرد، الذي ينتقل بالطالبات من التفاعل الحسي الرقمي، ثم التمثيل الصوري برسم المصفوفات وخطوط الأعداد التفاعلية لإدراك مفهوم الطرح المتكرر، ثم ربط الدروس بالواقع الفلسطيني عبر مسائل كلامية تحاكي البيئة المحلية، مع التركيز على العلاقة العكسية بين الضرب والقسمة، و تتيح أداة (NotebookLM) ميزات تفاعلية مثل "الستارة" لإخفاء الإجابات وتحفيز التفكير، وتم استخدام "المعرض" لاستيراد أشكال بصرية تدعم الفهم، كما يتم توظيف الذكاء الاصطناعي في (NotebookLM) لتوليد خرائط مفاهيمية، ملخصات صوتية ،بطاقات تعليمية، عروض بور بوينت واختبارات ذاتية مناسبة لمستويات الطالبات. كما و يعزز التدريس التعلم الجماعي عبر الألعاب والبطاقات التفاعلية. ويُختتم كل درس بتقييم تكويني فوري باستخدام أنشطة تفاعلية والعاب تعليمية لضمان تحقيق مخرجات التعلم.

محتويات خطة التدريس باستخدام اداة (Notebook LM):

تحتوي الخطة (16) حصة مدرسية مدة كل منها 40 دقيقة، وذلك وفقاً برنامج زمني محدد، ويوضح جدول (3) موضوعات الحصة المدرسية وموضوعات الحصة باستخدام اداة (Notebook LM)

تنفيذ الخطة:

استغرق تنفيذ الخطة أربعة أسابيع، إذ تضمن (16) حصة، من12/4/2026 إلى 30/4/2026، مدة كل حصة 40 دقيقة بمعدل حصتني أسبوعياً.

5- دلالات الصدق والثبات: لقد تحقق الباحثون من دلالات الصدق والثبات الآتية:

أولا: الصدق الظاهري:

استخدم الباحثون صدق المحكمين أو ما يعرف بصدق المحتوى، وذلك بعرض المقياس على (7) محكما من ذوي الاختصاص من ممن يحملون درجة الدكتوراه المتخصصين في مجال الرياضيات والتربية وكدلك مشرفين ومعلمين، بهدف التأكد من مناسبة المقياس لما أعد من أجله، وقد اعتمد الباحثون على نسبة اتفاق لا تقل عن (85%) بين المحكمين، وهو ما يشير الى أن المقياس يتمتع بصدق مقبول (عودة، 1998).

ثانياً: صدق البناء:

للتحقق من صدق البناء او ما يطلق عليه صدق أو ما يطلق علية أحياناً بصدق الاتساق الداخلي، عن طريق استخراج معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، تشير القيمة المنخفضة لمعامل الصعوبة إلى صعوبة الفقرة، بينما تدل القيمة المرتفعة على سهولتها (النبهان، 2004)، أما معامل التمييز فيعبّر عن قدرة الفقرة على التمييز بين المفحوصين المرتفعين والمنخفضين في السمة التي يقيسها الاختبار وتتراوح قيمته بين (±1)، وكلما ارتفعت قيمة معامل التميز دل ذلك على فعالية الفقرة في التميز بين مستويات القدرة المختلفة (Atalmış & Kingston, 2017) وقد طبق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (33) طالبة من طالبات الصف الرابع ومن خارج العينة المستهدفة، والجدول (2) يوضح قيم معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار تنمية المهارات الرياضية.

الجدول (2) قيم معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار المفاهيم الرياضية

الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التميز	الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التميز	الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التميز
1	0.7576	0.299	11	0.8485	0.396	21	0.7879	0.428
2	0.6970	0.686	12	0.7879	0.378	22	0.6364	0.634
3	0.6970	0.593	13	0.4848	0.506	23	0.4848	0.309
4	0.7273	0.424	14	0.8788	0.347	24	0.4848	0.559
5	0.2424	0.184	15	0.6061	0.431	25	0.4242	0.280
6	0.7576	0.323	16	0.3636	0.300	26	0.7879	0.491
7	0.7879	0.416	17	0.5758	0.534	27	0.6667	0.378
8	0.6970	0.266	18	0.8182	0.497	28	0.4848	0.147
9	0.4545	0.142	19	0.7273	0.459	29	0.5152	0.234
10	0.8788	0.425	20	0.5455	0.554	30	0.7576	0.638

يتضح من الجدول (2) ان قيم معاملات تمييز الفقرات تراوحت بين (0.142 – 0.868) وقد كانت الفقرات (5,9) في حدود غير مقبولة، اذ اشار إبل (Ebel,1972) الى ان معاملات التمييز التي تقل عن (0.20) تعد ضعيفة ولا تحقق الغرض التمييزي المطلوب، أما بالنسبة لقيم معامل الصعوبة فقد تراوحت بين (0.242- 0.878) وهذا يشير الى ان مناسبة جميع الفقرات عدا الفقرة (5) فقد اشار مادسن (Madsen, 1983) الى ان الحد المقبول في معامل الصعوبة

(0.30 – 0.90)، وبناءً على ذلك فقد تم حذف الفقرات (5,9) لضعف قدرتها التمييزية فبذلك اصبح عدد الفقرات النهائي(28) فقرة.

ثالثاً: ثبات الأداة:

يقصد بثبات الأداة أن المقياس يعطي نفس النتيجة لو تم إعادة استخدامه أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط، أو بعبارة أخرى أن نحصل على قراءات متقاربة عند كل مرة تستخدم فيها وعدم تغييرها بشكل كبير فيما لو تم إعادة توزيعها على أفراد العينة عدة مرات خلال فترات زمنية معينة، وقد تحقق الباحثون من ثبات أداة الدراسة باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) وقد تم تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (33) طالبة من طالبات الصف الرابع ومن خارج العينة المستهدفة، وقد بلغت قيمة معامل كرونباخ ألفا (0.874) وهذا يدل على أن اداة الدراسة تتمتع بدرجة عالية من الثبات، فقد أشار (Sekaran & Bougie, 2010) بأن قيمة معامل ألفا كرونباخ تعد مقبولة من الناحية التطبيقية إذا كانت (Alpha ≥ 0.60).

اختبار التوزيع الطبيعي (اختبار كولمجروف–سمرنوف) (1–Sample K–S)

يستخدم اختبار كولمجروف – سمرنوف لمعرفة هل البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا وهو اختبار ضروري في حالة اختبار الفرضيات لأن معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعي، ويوضح جدول رقم (4) نتائج اختبار كولمجروف– سمرنوف:

جدول رقم (4) اختبار التوزيع الطبيعي (1–Sample K–S)

اختبار كولمجروف– سمرنوف	قيمة الاختبار Z	مستوى المعنوية
الدرجة الكلية	**0.798**	**0.495**

يتضح من نتائج جدول رقم (4) أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ويجب استخدام الاختبارات المعلمية، وقد كانت قيمة مستوى المعنوية أكبر من 0.05 ($sig. > 0.05$) وهذا يدل على أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي ويجب استخدام الاختبارات المعلمية.

متغيرات الدراسة: اعتمد الباحثون في تصميم الدراسة على المتغيرات الأتية:

المتغير المستقل: التدريس باستخدام اداة (Notebook LM).

المتغير التابع: تنمية المفاهيم الرياضية.

المعالجات الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

من أجل معالجة البيانات استخدم برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية **(SPSS)**، وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية التالية: المتوسطات الحسابية النسب المئوية، اختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t–test)، اختبار ت لعينة مرتبطة (Paired Samples T–test) ، معاملات الصعوبة والتمييز لقياس الصدق، معادلة كرونباخ – ألفا (Cronbach's Alpha)، من اجل قياس الثبات، معامل ارتباط التوافق "ت" لقياس حجم تأثير البرنامج باستخدام مربع معامل إيتا

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

فيما يلي عرض النتائج ومناقشتها:

تكافؤ المجموعات لاختبار تنمية المهارات الرياضية:

للتحقق من تكافؤ المجموعات استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t-test) على اختبار تنمية المهارات الرياضية في القياس القبلي للمجموعتين (التجريبية والضابطة) والجدول (5) يوضح ذلك:

الجدول (5) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في والمتوسطات الحسابية لاختبار المهارات الرياضية في القياس القبلي للمجموعتين (التجريبية والضابطة).

المتغير	التجريبية		الضابطة		(ت) المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوب
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
اختبار المفاهيم الرياضية	19.3462	5.94604	16.4231	7.00385	1.622	0.111

***دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α≤0,05)**

يتضح من الجدول (5) أن قيمة مستوى الدلالة المحسوب قد بلغت (0.1111) وهذه القيمة أكبر من قيمة مستوى الدلالة المحدد للدراسة ($\alpha \leq 0.05$)، ويعني ذلك انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في المتوسطات الحسابية لاختبار تنمية المهارات الرياضية في القياس القبلي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، وحيث بلغت قيمة "ت" (1.622) وهذه النتيجة تشير الى تكافؤ المجموعات.

نتائج الفرضية الأولى:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) **بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في الاختبار البعدي للمفاهيم الرياضية بين المجموعة التجريبية** (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) **والمجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية).**

ومن أجل فحص الفرضية استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent t-test) ونتائج الجدول (7) تبين ذلك:

الجدول (7) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق في والمتوسطات الحسابية لاختبار المهارات الرياضية في القياس البعدي للمجموعتين (التجريبية والضابطة).

المقياس	التجريبية		الضابطة		(ت) المحسوبة	درجة الحرية df	مستوى الدلالة المحسوب
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف			
اختبار المفاهيم الرياضية	23.5769	3.70052	15.4615	7.73683	4.825	50	0.000*

***دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α≤0,05)**

يتضح من الجدول (6) أن قيمة مستوى الدلالة المحسوب على قد بلغت (0.00) وهذه القيمة أقل من قيمة مستوى الدلالة المحدد للدراسة ($\alpha \leq 0.05$)، ويعني ذلك انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في المتوسطات الحسابية لاختبار المهارات الرياضية في القياس البعدي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، وقد بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (23.57) وقيمة المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (15.46) وهذا يشير الى ان الفرق كان لصالح المجموع التجريبية، بمعنى ان التدريس باستخدام اداة (NotebookLM) له أثر في تحسين المهارات الرياضية لطلبة الصف الثالث، ولقياس حجم التأثير تم حساب مربع معامل إيتا(η^2) تبعا للمعادلة الآتية:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث إن (t) هي نتيجة اختبار الفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي للمجموعتين (التجريبية والضابطة) و(df) درجة الحرية، وقد اعتمدت مستويات حجم التأثير كما يلي:

جدول (7) حجم التأثير

الأداة المستخدمة	حجم التأثير		
	صغير	متوسط	كبير
η^2	0.1	0.6	0.14

المصدر:(Cohen, 1988)

والجدول (8) التالي يبين ذلك:

جدول (8) معامل ارتباط (η) وحجم تأثير باستخدام مربع معامل إيتا (η^2)

المقياس	قيمة (η)	مربع معامل إيتا (η^2)	حجم التأثير
اختبار المفاهيم الرياضية	**0.546**	**0.318**	**كبير**

يتبين من الجدول السابق أن مربع معامل إيتا والذي يقيس حجم تأثير التدريس باستخدام اداة (NotebookLM) بلغ (0.318) وقد كان كبير التأثير، مما يشير إلى أن التدريس باستخدام اداة(NotebookLM) فاعل وله تأثير على مستوى تنمية المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثالث. وهذا يتوافق مع دراسة كل من مانيوليت (Maniulit. 2026) ، بدر و بن يحيى(2026)، ، فيلاروبيا واخرون (Villarrubia et al.,2025) ، الشطيري(2025)، توفاني(Tufino, 2025) ، ودراسة يو واخرون (Yeo et al., 2025)، هذا ولم تتعارض النتائج مع أي من الدراسات السابقة.

نتائج الفرضية الثانية:

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) **بين متوسطي درجات طلبة الصف الثالث الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة طولكرم في المجموعة التجريبية** (استخدام تطبيق NotebookLM المدعوم بالذكاء الاصطناعي) **في الاختبار القبلي والبعدي.**

للتحقق من الفرضية الثانية، تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار ت لعينة مرتبطة (Paired Samples T-test) ومربع معامل إيتا، والجداول (9، 10):

جدول (9) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة معامل الارتباط للاختبار القبلي والبعدي للمجموعة (التجريبية).

المقياس	المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
اختبار المفاهيم الرياضية	قبلي	19.3462	5.94604	0.336	0.09
	بعدي	23.5769	3.70052		

*دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) **دال إحصائيا عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$)

يتضح من الجدول (9) قيمة معامل الارتباط (0.336) وهي غير دال إحصائياً معنى انه لا يوجد علاقة بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي بمعنى انه توجد فروق بين اختبار المفاهيم الرياضية لأفراد المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق التدريس باستخدام اداة (NotebookLM)، والجدول (10) يوضح اختبار (ت) لعينة مرتبطة (Paired Samples T-test):

جدول (10) نتائج اختبار (ت) لعينة مرتبطة(Paired Samples T-test) .

المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية df	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع معامل إيتا (η^2)
قبلي	19.3462	5.94604	25	3.685-	*0.00	0.399
بعدي	23.5769	3.70052				

***دال إحصائيا عند مستوى** ($\alpha \leq 0.05$) ****دال إحصائيا عند مستوى(** $\alpha \leq 0.01$)

يتضح من الجدول (10) أن قيمة مستوى الدلالة المحسوب قد بلغت (0.00) وهذه القيمة أقل من قيمة مستوى الدلالة المحدد للدراسة ($\alpha \leq 0.05$) أي أننا نرفض الفرضية الصفرية، بمعنى انه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين مستويات التحصيل في المهارات الرياضية في القياسين القبلي والبعدي للمجموعة (التجريبية)، وقد بلغ متوسط الاختبار القبلي (19.34)، وقد بلغ متوسط الاختبار البعدي (23.57) مما يدل على وجود أثر للتدريس باستخدام اداة (NotebookLM)على تنمية المهارات الرياضية لدى طلبة الصف الثالث، وقد بلغ مربع معامل إيتا والذي يقيس حجم تأثير التدريس باستخدام اداة (Notebook LM) (0.399) وقد كان كبير التأثير. وقد ايدت ذلك دراسة كل من مانيوليت (Maniulit. 2026) ، بدر و بن يحيى(2026)، فيلاروبيا واخرون Villarrubia et al.,2025) ، الشطيري(2025)، توفاني(Tufino, 2025) ، ودراسة يو واخرون (Yeo et al., 2025)، هذا ولم تتعارض النتائج مع أي من الدراسات السابقة.

يعزوا الباحثون تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام اداة (NotebookLM) على المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية إلى التأثير المتعدد الأبعاد الذي أحدثته الوسائط في بنية الموقف التعليمي. فقد لعبت عناصر اداة (NotebookLM)، من خرائط مفاهيمية ،ألوان متناسقة ،رسوم توضيحية ،صور وفيديوهات واقعية، وبطاقات تعليمية والعاب واختبارات تفاعلية، ومخططات بيانية، وعروض تقديمية دوراً محورياً في استثارة الانتباه الانتقائي لدى الطالبات،

وهو ما يعد الخطوة الأوّلى والأساسية في عملية التعلم؛ فمن خلال تحويل المفاهيم المعقدة الى مفاهيم بسيطة وتمثيلها بصريا وتفاعليا، فقد اسهم ذلك في تقليل العبء المعرفي الواقع على ذاكرة الطلبة، حيث تم استبدال الشرح اللفظي الطويل والممل بصور وخرائط ذهنية والعاب تفاعلية مركزة وسهلة الاسترجاع.

وعلى صعيد التفاعل الصفي فإن نجاح هذه الاداة في خلق بيئة تعليمية شاملة جذبت الطلبة الأقل استجابة، إذ وفرت لهم وسيلة للفهم تغلبت على عوائق اللغة أو القراءة التي قد توجد في الطريقة التقليدية. هذا التحول اسهم في رفع درجة الدافعية الداخلية، حيث شعر الطلبة بقدرة أكبر على الإنجاز والثقة في النفس عند رؤية المعلومات مصنفة وواضحة أمامهم، مما جعلهم أكثر حماساً للمشاركة والتفاعل الإيجابي مع المحتوى ومع أقرانهم. وعلاوة على ذلك، أثبتت النتائج أنّ استخدام الاداة حقق مبدأ "الاقتصاد التعليمي"، إذ ساهم في إنجاز المهام المطلوبة وفهم المادة العلمية في وقت أسرع وجهد أقل، مما أتاح فرصة زمنية أكبر للنقاش والتعزيز، وهذا يؤكد أن الاداة مهمة كاستراتيجية تدريسية فعالة تعمل على تنظيم البنية المعرفية للمتعلم وتنشيط مهارات التفكير لديه.

وبناءً على هذه النتائج، تُرفض الفرضية الصفرية، ويُستنتج ان استخدام اداة (NotebookLM) كان فعالاً بشكل استثنائي في تحسين تحصيل الطلبة، حيث كان تأثيره كبيراً وواضحاً ومفسراً لغالبية التحسن الحاصل .هذه النتائج تدعم تبني استخدام اداة (NotebookLM) كأسلوب تعليمي مؤثر، وقد أيدت هذه النتيجة العديد من الدراسات السابقة مثل دراسة مانيوليت (Maniulit. 2026) ، فيلاروبيا واخرون (Villarrubia et al.,2025) ، الشطيري(2025)، توفاني Tufino, (2025) ، ودراسة يو واخرون (Yeo et al., 2025).

وقد تعارضت هذه النتيجة مع دراسة بدر و بن يحيى(2026)، التي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل الرياضي بين التعلم بالذكاء الاصطناعي والتعلم التقليدي، هذا التباين يمكن تفسيره من خلال البيئة الرقمية، حيث أشارت دراسة بدر إلى أن الفروق المحدودة كانت مرتبطة بمستوى المهارات التقنية والبيئة الرقمية الداعمة في مدرسة الاتحاد، أي ان مجرد إدخال الذكاء الاصطناعي دون بنية تحتية كافية قد لا يؤدي لنتائج ملموسة.

في ضوء نتائج الدّراسة يوصي الباحثون ما يلي:

- تنظيم دورات تدريبية للمعلمين على استخدام وتوظيف اداة (NotebookLM) في تدريس الرياضيات.
- توجيه الاهتمام نحو تضمين محتوى الرياضيات للصف الثالث أنشطة تفاعلية وبطاقات تعليمية وخرائط مفاهيمية باستخدام اداة (NotebookLM) ، مما يساهم في جعل الكتاب مشوقا وممتعاً.
- تشجيع المعلمين على استخدام التقنيات الحديثة في التدريس لما في ذلك من أثر إيجابي في تنمية اتجاهاتهم نحو هذا التقنيات الحديثة والإفادة منها في حياتهم العملية.
- استخدام اداة (NotebookLM)في مختلف المواد الدراسية والفئات العمرية للتأكد من فعاليتها وتأثيراتها المتعددة.
- توفير بيئة رقمية داعمة
- توجيه الاستخدام لتنمية التفكير الرياضي.

المراجع

المراجع العربيّة

1. أبو زينة، فريد .(2010) .**تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها** .عمّان: دار وائل للنشر والتوزيع.

Abu Zina, Farid. (2010). **Developing and Teaching School Mathematics Curricula**. Amman: Dar Wael for Publishing and Distribution.

2. أبو علام، رجاء محمود .(1998) .**مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية** .القاهرة: دار النشر للجامعات.

Abu Allam, Raja Mahmoud. (1998). **Research Methods in Psychological and Educational Sciences**. Cairo: University Publishing House.

3. البركاتي، وليد. (2024). واقع استخدام الإنفوغرافيك في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر معلمي العلوم بمدينة مكة المكرمة .**دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، (152)، 395-436. مسترجع من : http://search.mandumah.com/Record/1516049

Al-Barakati, Waleed. (2024). The reality of using infographics in teaching science at the secondary stage from the perspective of science teachers in Makkah. **Arab Studies in Education and Psychology**, (152), 395-436. Retrieved from: http://search.mandumah.com/Record/1516049

4. بدير، مرام، وبن يحيى، نسرين. (2026). أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم على التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية: دراسة تطبيقية في مدرسة الاتحاد الأساسية .**مجلة رابطة التربويين الفلسطينيين للآداب والدراسات التربوية والنفسية**، 12(20)، 333.343-

Badir, Maram, & Ben Yahya, Nesreen. (2026). The impact of using artificial intelligence in education on mathematical achievement among basic-stage students: An applied study at Al-Ittihad Basic School. **Journal of the Palestinian Educators Association for Literature and Educational and Psychological Studies**, 12(20), 333-343.

5. الحارثي، بشاير، الغامدي، شهد، وفلمبان، فدوى. (2025). فاعلية التدريس باستخدام تقنية الإنفوغرافيك المتحرك في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط .**مجلة المناهج وطرق التدريس**، 4(5)، 42-66. مسترجع من: http://search.mandumah.com/Record/1591130

Al-Harthi, Bashayer, Al-Ghamdi, Shahd, & Falamban, Fadwa. (2025). The effectiveness of teaching using animated infographic technology in developing visual thinking skills in science among first-grade intermediate female students. **Journal of Curriculum and Teaching Methods**, 4(5), 42-66. Retrieved from: http://search.mandumah.com/Record/1591130

6. حمدان، زياد حمد .(1998) .**كيف تنجز بحثًا: دليل مبسط للباحثين في التربية والآداب والعلوم** .عمّان: دار التربية الحديثة.

Hamdan, Ziad Hamad. (1998). **How to Conduct Research: A Simplified Guide for Researchers in Education, Arts, and Sciences**. Amman: Dar Al-Tarbiyah Al-Hadithah.

7. الرويلي، فزة. (2023). أثر توظيف برمجة لوحة المايكروبت في تنمية مهارات ضرب الأعداد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في منطقة عرعر. **مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث**، 3(7)، 347-368.

Al-Ruwaili, Fazzah. (2023). The effect of employing Micro:bit board programming in developing multiplication skills among sixth-grade female students in Arar. **Ibn Khaldun Journal for Studies and Research**, 3(7), 347-368.

8. سالم، دعاء عبد الصبور. (2022). فاعلية برنامج قائم على استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية مفاهيم ما قبل العدد لدى طفل الروضة. **مجلة بحوث ودراسات الطفولة**، 4(8)، 151-200.

Salem, Doaa Abdel Sabour. (2022). The effectiveness of a program based on the flipped learning strategy in developing pre-number concepts among kindergarten children. **Journal of Childhood Research and Studies**, 4(8), 151-200.

9. السدحان، عبد الرحمن. (2020). أثر التدريس باستخدام تقنية الإنفوغرافيك في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مقرر العلوم بمحافظة شقراء. **مجلة جامعة شقراء**، (13)، 267-292. مسترجع من : http://search.mandumah.com/Record/1067460

Al-Sadhan, Abdulrahman. (2020). The effect of teaching using infographic technology on the achievement of third-grade intermediate students in science in Shaqra Governorate. **Shaqra University Journal**, (13), 267-292. Retrieved from: http://search.mandumah.com/Record/1067460

10. الشطيري، فاطمة. (2025). استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم دروس الرياضيات ودعم التفكير النقدي لدى المتعلمين. **المجلة العربية للنشر العلمي**، (85)، 335-348. https://doi.org/10.36571/ajsp8513

Al-Shatiri, Fatimah. (2025). Using generative artificial intelligence tools in designing mathematics lessons and supporting learners' critical thinking. **Arab Journal for Scientific Publishing**, (85), 335-348. https://doi.org/10.36571/ajsp8513

11. القرني، سماهر، وعمران، أماني. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في المايكروبت في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 5(30)، 58-76. مسترجع من : http://search.mandumah.com/Record/1591130

Al-Qarni, Samaher, & Omran, Amani. (2021). The impact of artificial intelligence in Micro:bit on increasing female students' motivation toward learning programming in the Educational Technology course at King Abdulaziz University in Jeddah. **Journal of Educational and**

Psychological Sciences, 5(30), 58–76. Retrieved from: http://search.mandumah.com/Record/1591130

12.عبيد، وليم .(2004) .**تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير** .عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

Obaid, William. (2004). **Teaching Mathematics to All Children in Light of Standards Requirements and the Culture of Thinking**. Amman: Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution.

13.عودة، أحمد، ومكاوي، فتحي .(1992) .**أساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية: عناصر البحث ومناهجه والتحليل الإحصائي لبياناته** .إربد: كلية التربية، جامعة اليرموك.

Odeh, Ahmed, & Makkawi, Fathi. (1992). **Fundamentals of Scientific Research in Education and the Humanities: Research Elements, Methods, and Statistical Analysis of Data**. Irbid: Faculty of Education, Yarmouk University.

14.عودة، أحمد .(1998) .**القياس والتقويم في العملية التدريسية** .عمّان: دار الأمل.

Odeh, Ahmed. (1998). **Measurement and Evaluation in the Teaching Process**. Amman: Dar Al-Amal.

15.قناة الجزيرة. (2024، 1 سبتمبر). طولكرم. **موسوعة الجزيرة**. مسترجع من : https://www.aljazeera.net/encyclopedia/2014/11/19/طولكرم

Al Jazeera. (2024, September 1). Tulkarm. **Al Jazeera Encyclopedia**. Retrieved from: https://www.aljazeera.net/encyclopedia/2014/11/19/طولكرم

16.خضر، عمور. (2024). التكامل المعرفي بين علم الرياضيات وعلوم المادة. **سلسلة الأنوار**، 14(1)، 20–30.

Khader, Amour. (2024). Cognitive integration between mathematics and material sciences. **Al-Anwar Series**, 14(1), 20–30.

17.ملحم، سامي محمد .(2002) .**مناهج البحث في التربية وعلم النفس** .عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

Melhem, Sami Mohammed. (2002). **Research Methods in Education and Psychology**. Amman: Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution.

18.محمد، إيمان محمد محمود. (2023). فعالية برنامج قائم على التعلم المدمج لتنمية البراعة الرياضية لدى طفل الروضة باستخدام الهندسة الكسورية. **المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية**، 13(23)، 1–33.

Mohammed, Iman Mohammed Mahmoud. (2023). The effectiveness of a program based on blended learning in developing mathematical proficiency among kindergarten children using

fractal geometry. **International Journal of Curriculum and Technological Education**, 13(23), 1–33.

19.منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة. (2024). **إرشادات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم والبحث**. مسترجع من https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389351 :

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2024). **Guidance for Generative AI in Education and Research**. Retrieved from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389351

20.النبهان، موسى. (2004). **أساسيات القياس في العلوم السلوكية**. ط1. عمّان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

Al-Nabhan, Mousa. (2004). **Fundamentals of Measurement in Behavioral Sciences** (1st ed.). Amman: Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.

21.النعيمي، محمد عبد العال، البياتي، عبد الجبار توفيق، وخليفة، غازي جمال. (2009). **طرق ومناهج البحث العلمي**. عمّان: مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.

Al-Nuaimi, Mohammed Abdel Aal, Al-Bayati, Abdul Jabbar Tawfiq, & Khalifa, Ghazi Jamal. (2009). **Methods and Approaches of Scientific Research**. Amman: Al-Warraq Publishing and Distribution.

22.وزارة التربية والتعليم. (2020). **كتاب الرياضيات للصف الثالث الأساسي: الجزء الأول**. رام الله: مركز المناهج الفلسطينية.

Ministry of Education. (2020). **Mathematics Textbook for the Third Basic Grade: Part One**. Ramallah: Palestinian Curriculum Center.

المراجع الأجنبية

1. Akpan, E., Charles-Ogan, G., Eze, F., Okafor-Agbala, U., & Onyeka, E. (2023). Technology enhanced learning: Utilization of Symbolab: Math Problem Solver manipulative instruction and performance of students in quadratic graphs. **Asian Journal of Advanced Research, 17**(11), 32–42.
2. Amir, A., & Sounderpandian, J. (2008). **Complete business statistics** (7th ed.). McGraw-Hill/Irwin.
3. Atalmış, E. H., & Kingston, N. M. (2017). Three, four, and none of the above options in multiple-choice items. **Turkish Journal of Education, 6**(4), 142–157.
4. Bozkurt, A., & Goksel, N. (2018). Technology renovates itself: Key concepts on intelligent personal assistants (IPAs). In **EDULEARN18 Proceedings** (pp. 4291–4297). IATED.
5. Bruner, J. S. (1966). **Toward a theory of instruction**. Harvard University Press.
6. Ebel, R. L. (1972). **Essentials of educational measurement**. Prentice-Hall.
7. Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2003). **How to design and evaluate research in**

education (5th ed.). McGraw-Hill.

8. Garcia, E. (2012). **A tutorial on correlation coefficients**. Retrieved August 5, 2012, from http://www.miislita.com/information-retrieval-tutorial/a-tutorial-on-correlation-coefficients.pdf
9. Gerstman, B. B. (2008). **Basic biostatistics: Statistics for public health practice**. Jones and Bartlett Publishers.
10. Google. (2023). Introducing NotebookLM. **Google Blog: Innovation and AI**. https://blog.google/innovation-and-ai/technology/ai/notebooklm-google-ai/
11. Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. **International Journal of Innovation Studies, 4**(4), 134–147.
12. Lu, H., Ma, L., & Luo, J. (2024). Enhancing learning motivation through a blended learning model: Integrating mobile devices and virtual reality. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM), 18**(24), 4–18. https://doi.org/10.3991/ijim.v18i24.53089
13. Madsen, H. S. (1983). **Techniques in testing**. Oxford University Press.
14. Maniulit, J. J. (2026). Learning with AI, not from AI: A post-exposure evaluation of NotebookLM. **The International Review of Multidisciplinary Research, 1**(3), 290–299. https://doi.org/10.5281/zenodo.19142887
15. Morales-Carballo, A., García-González, M. S., & Cavalcanti, J. D. (2023). Formation and development of mathematical concepts: Elements for research and teaching. **ResearchGate**.
16. National Council of Teachers of Mathematics. (2014). **Principles to actions: Ensuring mathematical success for all**. NCTM.
17. National Council of Teachers of Mathematics. (2024). **Principles and standards for school mathematics: Effective mathematics teaching practice**. NCTM.
18. Piaget, J. (1952). **The child's conception of number**. Routledge & Kegan Paul.
19. Sekaran, U., & Bougie, R. (2010). **Research methods for business: A skill-building approach** (5th ed.). John Wiley & Sons.
20. Smith, P., & Smith, L. (2021). Artificial intelligence and disability: Too much promise, yet too little substance? **AI and Ethics, 1**, 81–86. https://doi.org/10.1007/s43681-020-00004-5
21. Tufino, E. (2025). NotebookLM: An LLM with retrieval-augmented generation (RAG) for active learning and collaborative tutoring. **arXiv**. https://arxiv.org/abs/2504.09720
22. Villarrubia Zúñiga, M. S., González García, P., & Schmauß, B. (2025). Google NotebookLM: Artificial intelligence to manage plurilingual learning through the Lean-Kaizen process. **Porta Linguarum, Special Issue XIII**, 17–33. https://doi.org/10.30827/portalin.viXIII.33867
23. Yeo, M. A., Moorhouse, B. L., & Wan, Y. (2025). From academic text to talk-show: Deepening engagement and understanding with Google NotebookLM. **TESL-EJ, 28**(4). https://doi.org/10.55593/ej.28112int