الإصدار الثاني والعشرون
المجلد (6) العدد (2)
25 مايو 2026
المجلة الدولية للنشر العلمي

أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن: دراسة شبه تجريبية

إخلاص يوسف محمد حسين
عبير محمد عبد اللطيف سكر
أفنان محمد عوض أشقر
حسام توفيق محمد حرزالله

https://doi.org/10.65723/RMSP1913

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس وحدة الهندسة على التحصيل العلمي في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وقد تكونت عينة الدراسة من (52) طالبة من طالبات الصف الثامن في مدرسة بنات فرعون الثانوية، وقد تم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين؛ المجموعة التجريبية وبلغ عددها (26) طالبة درست باستخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة، والمجموعة الضابطة وبلغ عددها (26) طالبة درست بالطريقة التقليدية. ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطبيق اختبار تحصيلي قبلي وبعدي لقياس أثر التدخل التعليمي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعتين في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي. كما بينت النتائج أن حجم الأثر كان متوسطاً، وفي ضوء ذلك أوصت الدراسة بضرورة تعزيز استخدام التعلم الرقمي في تدريس الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: الرقمنة، التحصيل العلمي، طالبات الصف الثامن، المنهج شبه التجريبي.

Abstract:
This study aimed to investigate the effect of using an instructional design based on the employment of digitalization in teaching the geometry unit on mathematics achievement among eighth-grade female students in Palestinian public schools. To achieve the objectives of the study, a quasi-experimental approach with a two-group design. The experimental group was taught using the instructional design based on digitalization, while the control group was taught using the traditional method. The sample consisted of (52) eighth-grade female students from Pharaoun Secondary School for Girls. The sample was divided into two equivalent groups: the experimental group, which included (26) students who were taught using the instructional design based on digitalization in teaching geometry, and the control group, which included (26) students who were taught using the traditional method. To achieve the objectives of the study, a pre- and post-achievement test was administered to measure the effect of the instructional intervention. The results showed statistically significant differences between the mean scores of the two groups in the post-test in favor of the experimental group. The results also indicated statistically significant differences between the pre-test and post-test scores of the experimental group in favor of the post-test. The findings also revealed a moderate effect size. In light of these findings, the study recommended strengthening the use of digital learning in mathematics instruction.

المقدمة:

يشهد عصرنا الحديث تحولاً رقمياً متسارعاً بسط سيطرته على المنظومة التعليمية، مما أدى إلى انتاج نماذج تعلم مبتكرة تتعدى حدود الغرفة الصفية التقليدية. إن دمج أدوات الرقمنة خلال العملية التعليمية يساهم في نقل الطلبة من دور المتلقي السلبي إلى دور المتفاعل النشط. مما يعزز الفهم لديهم بدلاً من الحفظ الآلي. كما توفر الرقمنة بيئة تعليمية مرئية تدعم التفكير البصري وتساعد في معالجة الفروق الفردية بين الطلاب، مما يجعل من عملية التعليم تجربة ممتعة وأكثر اتصالاً بالواقع التقني الذي يعيشونه. وتعتبر مادة الهندسة للطلبة من المجالات الخصبة لتوظيف التقنيات الحديثة؛ إذ يواجه الطلبة غالباً صعوبة في استيعاب بعض المفاهيم مثل برهان نظرية فيثاغورس، والتحويلات الهندسية، وخصائص الأشكال المجسمة عند الاعتماد على الرسم اليدوي فقط.

وتعد الأدوات والتقنيات التكنولوجية من المكونات الاساسية التي تعزز تجربة التعلم في مادة الرياضيات فهي تساعد في جعل عملية التعلم أكثر تفاعلية مما يسهل على الطلبة استيعاب المفاهيم الرياضية المعقدة بطريقة أسهل وأكثر فعالية (أبو عابد وآخرون، 2026). كما تؤكد الدراسات أن التمثيل الرقمي للمفاهيم الهندسية، مثل التحويلات الهندسية (الدوران والانعكاس)، يقلل من العبء المعرفي على الدماغ ويساعد الطلبة على التركيز على العلاقات المنطقية بين الأشكال (Mainali, 2021) .

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

من خلال الإشراف الميداني على حصص الرياضيات ومتابعة مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الثامن، تبيّن وجود ضعف ملحوظ في استيعاب المفاهيم الهندسية الواردة في وحدة الهندسة، خاصة تلك التي تتسم بالتجريد وتتطلب قدرة على التصور المكاني والتحليل البصري. وقد انعكس هذا الضعف في تدني مستوى التحصيل العلمي وصعوبة توظيف المفاهيم في حل المشكلات الهندسية. ويُعزى ذلك إلى اعتماد أساليب تدريس تقليدية تركز على الشرح اللفظي والرمزي أكثر من اعتمادها على التمثيل البصري والتفاعل الرقمي، الأمر الذي قد لا ينسجم مع خصائص المرحلة النمائية للطالبات واحتياجاتهن المعرفية. وهنا تكمن أهمية الأدوات الرقمية في مواجهتها لتحديات تدريس وحدة الهندسة في الرياضيات للصفوف الأساسية العليا خاصة الصف الثامن، التي تعتمد على مفاهيم هندسية مجردة ونظريات يصعب على الطلبة فهمها بالطرق التقليدية.

وتعتبر مادة الهندسة في الرياضيات أحد أهم المجالات التي تساعد على تنمية التفكير لدى المتعلمين فيعمل المتعلم من خلالها على إيجاد علاقة بين الحقائق والمسلمات والنظريات لاستنباط النتائج، اذ لا يمكن استخدام علاقات ونظريات دون اثبات صحتها. وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات أن تعلم الهندسة يواجه صعوبات كثيرة وأن تدريس الهندسة لم ينجح في تحقيق أهدافه المرجوة فنجد أن معظم الطلبة يرددون النظريات الهندسية كمقاطع كلمات لا معنى لها ويعزو معظم الباحثين هذه الصعوبات الى الطريقة التي تدرس بها موضوعات الهندسة (البعلوجي وآخرون، 2022). كما أن مشكلتي انخفاض التحصيل العلمي والدافعية لدي الطلبة هما من أكثر التحديات المثيرة للاهتمام في التربية، والأدوات الرقمية تساعد على تنمية الدوافع الداخلية لدى المتعلمين مما يعكس أثرا ايجابيا على التحصيل والدافعية (جبلي والحسن، 2024).

هذا ما دفعنا كباحثات للإجابة على سؤال الدّراسة الرئيس ما أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن؟

وانبثق عنه الاسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الأوّل: ما أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن؟

السؤال الثاني: هل تختلف درجات التحصيل البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة عند ضبط أثر الاختبار القبلي؟

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (اللواتي تعلمن باستخدام الرقمنة) وطالبات المجموعة الضابطة (بالطريقة التقليدية) في الاختبار البعدي للتحصيل في الهندسة؟

السؤال الرابع: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي للتحصيل في الهندسة تعزى إلى استخدام الرقمنة؟

فرضيات الدراسة

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (اللواتي تعلمن باستخدام الرقمنة) وطالبات المجموعة الضابطة (بالطريقة التقليدية) في الاختبار البعدي للتحصيل في الهندسة.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي للتحصيل في الهندسة تعزى إلى استخدام الرقمنة.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدّراسة للتعرف إلى:

1. أثر توظيف الرقمنة في التعليم في مستوى التحصيل العلمي لدى الطلبة في الهندسة.
2. أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن
3. مكونات الرقمنة في عملية التعليم وخاصة في تدريس الرياضيات الهندسية.
4. قياس مدى فاعليّة الرقمنة في تبسيط المفاهيم المعقدة في الهندسة لمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن في محافظة طولكرم.

أهميّة الدّراسة

أولاً: الأهميّة النظريّة: تكمن الأهمية النظرية لهذا البحث في إثراء الأدب التربوي المتعلق باستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة والرقمنة، من خلال الاسهام في اثراء الأطر النظرية حول مفهوم "الرقمنة التعليمية" وكيفية توظيفها في المناهج الدراسية، خاصة في مادة الرياضيات، مما يعطي الباحثين والمخططين التربويين والقائمين على المناهج مرجعا نظريا حديثا يواكب التطورات الرقمية المعاصرة. كما أنها تأصل العلاقة بين استخدام التكنولوجيا (مثل البرمجيات التفاعلية) ومستويات التحصيل العلمي ومدى تأثير الوسائط الرقمية على العمليات المعرفية لدى الطالبات، مثل التذكر، الفهم، والتطبيق في المجال الهندسي والمساعدة في تحويل المفاهيم الهندسية من نظريات مجردة إلى نماذج بصرية ملموسة، مما يعزز الفهم. بالاضافة الى سد الفجوة البحثية في البيئة التعليمية المحلية حيث أن هناك ندرة في الدراسات التي تبحث "الهندسة" بشكل خاص لطلاب "الصف الثامن". لذا، يمثل هذا البحث إضافة نوعية للمكتبة العربية في هذا المجال الدقيق.

كما ان هذه الدراسة تواكب التحولات العالمية نحو رقمنة التعليم، حيث تنسجم مع التوجهات التربوية العالمية والعربية (مثل رؤية 2030 في العديد من الدول العربية) التي تنادي بضرورة التحول الرقمي في تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM).

ثانياً: الأهميّة التطبيقيّة، تسمح الرقمنة بتحويل النظريات الهندسية المجردة إلى نماذج مرئية تفاعلية مما يعمق الفهم ويقلل الفجوة بين التجريد الرياضي والإدراك البصري. كما تعزز الأدوات الرقمية للطالب قيامه بدور "المكتشف" وليس المتلقي فقط مما يساعد على ترسيخ المعلومة في الذاكرة طويلة الأمد لأن الطالب هو من استنتجها بنفسه. غير أنها توفر الدقة الفائقة وتقلل الأخطاء الإنشائية واخطاء الرسم اليدوي الناتجة عن الهندسة التقليدية التي تعيق بعض الطلبة وتشتت تركيزهم في المفهوم الهندسي او الفكرة الرئيسة. وتوفر الرقمنة بيئة تعلم ذاتية تتسم بالمرونة، تناسب مستويات الطلبة المختلفة وتراعي الفروق الفردية بينهم مما يساعد في رفع الكفاءة الذاتية وتحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات. ووجد أن الرقمنة تساعد في إظهار الجانب التطبيقي للهندسة وربطها بالواقع وإدراك الطالب لقيمة ما يتعلمه وسهولة توظيفه في المهن المستقبلية مثل الهندسة والتصميم الجرافيكي. كما تسهم في تطوير مهارات القرن الحادي والعشرين كالتفكير المنطقي، وحل المشكلات باستخدام الخوارزميات، والتعامل مع الواجهات البرمجية المعقدة مما يساعد في بناء شخصية الطالب التقنية واعداد جيل قادر على التعامل مع البيانات والنمذجة الرقمية في عالم يتجه نحو التحول الرقمي الشامل.

مصطلحات الدراسة:

الرقمنة (Digitalization) في التعليم هي عملية دمج التقنيات الرقمية في عناصر العملية التعليمية من ضمنها المحتوى، وطرق التدريس، والتقويم، والبيئة التعليمية، من أجل تحسين مخرجات التعلم وتعزيز المرونة في الوصول إلى المعرفة وتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة (Petrescu et. 2024).

وقد أشار بنعمر (2025) إلى أن الرقمنة في التربية والتعليم تمثل دمجا للوسائط والتقنيات الرقمية في التدريس، مما يحقق الارتقاء بالعملية التعليمية ويجعل بيئة التعلم أكثر تفاعلاً واستجابة للتحولات المعرفية المعاصرة، كما تُعد أساسا لتحقيق جودة التعلم وتفاعل المتعلم في مجتمع المعرفة.

وتعرف الباحثات الرقمنة على أنها تمثل تحويل المناهج التعليمية الى صيغ الكترونية مما يؤدي الى تصميم بيئات تعلم الكترونية، بحيث تُدمج الأدوات الرقمية بشكل فعال لدعم التعلم النشط لدى المتعلمين.

الهندسة: تمثل نظاماً رياضياً يقوم على دراسة البنية المنطقية للهندسة الإقليدية والمفاهيم المتعلقة بالنقطة والخط والسطوح والمجسمات، مما يساعد على تكوين فهم عميق للتركيب الرياضي وتنمية مهارات البرهان والاستدلال لدى المتعلمين (شنطاوي، 2025)

وتعرف الباحثات الهندسة على أنها أحد فروع الرياضيات المتعلقة بدراسة الأشكال الهندسية والاطوال والمساحات والحجوم وخصائصها والعلاقات بينها سواء في المستوى أو الفراغ.

التحصيل العلمي: أشار الحربي (2024) إلى أن التحصيل العلمي يكمن في ناتج العملية التعليمية الذي يظهر في مستوى أداء المتعلمين في المهمات التعليمية والاختبارات، ومدى تحقق الاهداف ويُعد مؤشراً للحكم على فاعلية التدريس وجودته.

وتعرف الباحثات التحصيل العلمي على انه ما يكتسبه المتعلم من معارف ومهارات واتجاهات نتيجة تفاعله مع المواقف التعليمية المنظمة، في بيئات التعلم، ويُقاس بالاختبارات التقويمية أو باستخدام أدوات تقويم مختلفة تظهر مدى تحقق الأهداف التعليمية المنشودة.

حدود الدّراسة

سعت هذه الدّراسة الى الحدود الآتية:

1. **الحدود البشريّة:** تم تطبيق هذه الدّراسة على طالبات الصف الثامن في مدرسة بنات فرعون الثانوية.
2. **الحدود الزمانيّة**: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2025 - 2026 م).
3. **الحدود المكانيّة:** تم تطبيق هذه الدّراسة في مدرسة بنات فرعون الثانوية.

أولاً: الإطار النظري

استخدام الرقمنة في التعليم

لقد شهد العالم تطورات علمية وتكنولوجية هائلة في الاونة الاخيرة، ولا شك ان التعليم كان له النصيب الاكبر حيث ان الرقمنة في التعليم تمثل حصيلة هذا التطور التاريخي لارتباطها الوثيق بالتحولات العلمية والتكنولوجية، حيث انتقلت العملية التعليمية من الاسلوب التقليدي القائم على التلقين ونقل المعرفة إلى نماذج تعليمية رقمية مرنة تقوم على التفاعل البناء وإنتاج المعرفة. ويؤكد الباحثون أن هذا التحول لم يكن مجرد إدخال للتكنولوجيا في التعليم، بل هو مؤشر اساسي للتغير الهائل في بنية التعليم وأهدافه ووظائفه (الأشقر، 2023).

الرقمنة امتداد تاريخي لتطور وسائل الاتصال التعليمية

تاريخياً ارتبط تطور التعليم بتطور وسائل الاتصالات، إذ ساهمت الطباعة ثم ان استخدام الوسائط السمعية والبصرية أسهم في إحداث تحولات تدريجية في أساليب التعليم. ومع اختراع الحاسوب والإنترنت بدأ التعليم يشهد تحولاً نوعياً

نحو بيئات تعلم رقمية تسمح بتجاوز الزمان والمكان، مما أدى إلى ظهور نظم تعليمية جديدة مثل التعلم الإلكتروني والتعليم المدمج. وفي هذا السياق توضح الأدبيات العربية الحديثة أن التحول الرقمي في التعليم يمثل مرحلة متقدمة من تطور نظم التعليم عن بعد، حيث أصبح يعتمد على بنية تحتية رقمية كاملة وإدارة رقمية للمعرفة التعليمية (زرنين، 2024).

الرقمنة بوصفها تحولاً شاملاً في النظم التعليمية

يشير الأشقر (2023) إلى أن التحول الرقمي يتعدى إدخال التكنولوجيا ليشمل إعادة تنظيم العملية التعليمية داخل البيئة التعليمية وخارجها بما يحقق الكفاءة والمرونة في تقديم الخدمات التعليمية.

كما تشير الدراسات التطبيقية في السياق العربي أن المؤسسات التعليمية تعمل على تبني استراتيجيات رقمية متكاملة ترتكز على تطوير الموارد البشرية والبنية التحتية الرقمية من أجل تحسين مخرجات التعليم وتعزيز التنافسية العالمية (قرين وآخرون، 2024).

الرقمنة كاستجابة لتحولات مجتمع المعرفة والاقتصاد الرقمي

مع التحول نحو الاقتصاد المعتمد على المعرفة، أصبح مطلوبا من التعليم إعداد متعلمين متمكنين من مهارات التفكير الرقمي والتعلم الذاتي والتفاعل مع البيئات الافتراضية. وتوضح الدراسات الحديثة في التعليم العالي إلى أن التحول الرقمي يؤدي الى تغييرات جذرية في أدوار المعلمين والمتعلمين والمحتوى التعليمي والمشرفين التربويين، مما يعكس اتجاهاً جديدا نحو إعادة تشكيل منظومة العملية التعليمية بالكامل (حمايل، 2024). كما أن دمج الذكاء الاصطناعي والتعلم بالرقمنة يساعد على بناء هياكل لمدارس ذكية قادرة على تحليل المعطيات التعليمية وتحسين نتاجات التعلم، وهو ما يمثل امتداداً تاريخياً لمسار رقمنة التعليم وتحوله الى التعليم الذكي (أبو فرحة وأبو فرحة، 2024).

مكونات الرقمنة

تتكوّن الرقمنة من مجموعة عناصر ومكوّنات تمثل نظاما كاملا قائما على تحويل العملية التعليمية من الطرق التقليدية إلى الشكل الرقمي التفاعلي القائم على البيانات والتقنيات الحديثة. وتشير الأدبيات التربوية الحديثة إلى أن الرقمنة لا تقتصر على الهيكل التقني فقط، بل تشمل أبعاداً تنظيمية وبشرية ومعرفية (الأشقر، 2023).

أولاً: البنية التحتية الرقمية (Digital Infrastructure) تُعد البنية التحتية الرقمية الركيزة الاساسية التي تقوم عليها عملية الرقمنة، وتشمل شبكة الإنترنت، والأجهزة الذكية، والخوادم، ومنصات الحوسبة. وتساعد هذه العناصر في تمكين المؤسسة التعليمية من تقديم خدمات تعليمية رقمية متكاملة وتسهل الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي زمان ومكان (حمايل، 2024).

كما تؤكد الدراسات الأجنبية أن نجاح التحول الرقمي في التعليم يعتمد بشكل كبير على جهوزية البنية التحتية التقنية وقوتها في دعم التعلم التفاعلي وإدارة البيانات التعليمية بكفاءة
(Bitar & Davidovich, 2024).

ثانياً: المحتوى التعليمي الرقمي (Digital Educational Content) يمثل المحتوى الرقمي ركيزة الرقمنة التعليمية، حيث يتم تحويل المناهج التعليمية من نماذج ورقية إلى صيغ رقمية متعددة الوسائط من صور وفيديوهات تفاعلية وكتب إلكترونية. مما يساعد في دعم التعلم النشط وتسهيل استيعاب المتعلمين للمفاهيم المعقدة (زرنين، 2024).

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن تجهيز المحتوى الرقمي يتطلب استخدام مبادئ تصميم التعليم والتفاعل المعرفي لضمان فاعلية التعلم والوصول الى مخرجات تعليمية ذات جودة عالية(Petrescu et al., 2024) .

ثالثاً: نظم إدارة التعلم والبيئات الرقمية (Learning Management Systems) تحتاج الرقمنة الى استخدام منصات رقمية لتنظيم وادارة العملية التعليمية مثل أنظمة إدارة التعلم التي تتيح مشاركة المناهج والمحتوى والأنشطة وعمليات القويم والتواصل بين المعلمين والطلبة. وتعد هذه الأنظمة من أهم مكونات التحول الرقمي لما توفره من

فرصة للتعلم بكل مرونة وذاتية (الأشقر، 2023). كما تسهم هذه المنصات في تجهيز البيئة التعليمية لجمع البيانات التعليمية وتحليلها لإرشاد صانعي القرار التربوي وتحسين مخرجات التعليم.(Bucaţa et al., 2024)

رابعاً: الكفايات الرقمية للمعلمين والمتعلمين (Digital Competencies) تمثل المهارات الرقمية عنصراً أساسيا في نجاح الرقمنة، حيث يحتاج المعلم إلى ان يكون متمكنا من مهارات تصميم الأنشطة الرقمية وإدارة الصف الافتراضي، بينما يحتاج المتعلم إلى مهارات التعلم الذاتي والبحث الرقمي والتفاعل عبر المنصات التعليمية. وتشير الدراسات العربية إلى أن تنمية هذه الكفايات تعتبر شرطاً أساسياً لتحقيق الاستفادة الفعلية من التحول الرقمي (أبو فرحة وأبو فرحة، 2024).

خامساً: الإدارة والقيادة الرقمية (Digital Leadership) تحتاج الرقمنة الى وجود ادارة تعليمية قادرة على تبني رؤية استراتيجية للتحول للتعليم الرقمي وتوفير الدعم والتنظيم والتدريب. حيث تؤثر السياسات التعليمية والإدارة الرقمية على مدى نجاح توظيف الرقمنة وبقائها داخل المؤسسة التعليمية (حمايل، 2024).

سادساً: البيانات التعليمية وتحليلات التعلم (Learning Analytics) تعتبر البيانات التعليمية من المكونات الحديثة للرقمنة، حيث يتم جمع وتحليل بيانات أداء المتعلمين وتفاعلهم بهدف تحسين تصميم التعلم وتقديم دعم فردي مخصص. وقد أسهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز هذا التوجه نحو التعليم الشخصي والتكيفي (Bitar & Davidovich, 2024).

توظيف الادوات الرقمية في الرياضيات وفي تدريس الهندسة

أصبح توظيف الرقمنة في تدريس الرياضيات أحد المداخل الرئيسة لتحسين جودة التعلم الرياضي وتعميق الفهم لدى المتعلمين. ويقصد بتوظيف الرقمنة في تدريس الرياضيات دمج الأدوات والتقنيات الرقمية ضمن بيئة التعلم مما يساعد على تكوين تمثيلات عديدة للمفهوم الرياضي (رمزية، بيانية، لفظية)، مما يقلل التجريد الذي يعاني منه المتعلمون في الرياضيات بوند وآخرون(Bond et al., 2023) .

كما تعمل المنصات الرقمية على تنمية مهارات التفكير العليا في الرياضيات مثل حل المشكلات والتفكير المنطقي من خلال النشاط التفاعلي واعطاء تغذية راجعة فورية وتعزز التعلم الذاتي. وفي مجال تدريس الهندسة بشكل خاص، تُعتبر التقنيات الرقمية ذات أهمية كبيرة لأنها تعتمد على التصور البصري، فتساعد في تنمية قدرة الطلبة على اكتشاف الخصائص الهندسية عن طريق التحريك والتجريب، مما يساعد في استيعاب المفاهيم بصورة أعمق. كما تسهم التطبيقات الرقمية في تنمية القدرة على التصور الفراغي خاصة عند التعامل مع المجسمات ثلاثية الأبعاد، الأمر الذي يحسن من دافعية التعلم ويعزز الاستيعاب المفاهيمي للهندسة الفراغية (الحربي، 2024).

توظيف الرقمنة في التدريس والتحصيل العلمي

تشير الكثير من الدراسات الحديثة إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام التقنيات الرقمية والتحصيل العلمي، حيث أن استخدام نمذجة المعادلات الهيكلية أن المعرفة الرقمية تتنبأ بشكل مباشر بالتحصيل العلمي لدى طلبة الجامعة، وأن هذه العلاقة تنمو وتتطور من خلال التكيف التعليمي والتنظيم الذاتي عبر الإنترنت(Chen, 2025) كما اظهرت دراسة الحربي (2024) أن استخدام بيئات التعلم الرقمية التفاعلية يساعد في رفع التحصيل العلمي لدى المتعلمين عن طريق زيادة الانخراط المعرفي وتحسين مهارات التعلم الذاتي، حيث بينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطلبة الذين تعلموا باستخدام أدوات رقمية مقارنة بالطرق التقليدية.

الأدوات الرقمية المستخدمة في الدراسة

1- منصة كاهوت التعليمية (Kahoot) هو تطبيق تعليمي رقمي يقوم على تصميم اختبارات تفاعلية وألعاب تعليمية يقدمها الطلبة باستخدام أجهزة ذكية، حيث تظهر لهم الأسئلة على الشاشة ويجيبون عنها بشكل فردي أو جماعي. ويُمكن أن يستخدم في تطبيق التقويم التكويني، والمراجعة، وتشجيع الطلبة على التعلم النشط والمشاركة الفعالة .

(Wang & Tahir, 2020) وتشير دراسة رمايلة (Ramaila,2024) إلى أن كاهوت يمثل أداة رقمية فعالة في دعم البيئات التدريسية الحديثة من خلال تشجيع المشاركة الصفية وتحسين خبرات التعلم الذاتي.

2- منصة وورد وول التعليمية (Wordwall) منصة تعليمية رقمية تعتمد على إنشاء أنشطة تعلم تفاعلية قابلة للتنفيذ داخل الصف أو عن بعد خلال حصص التعلم الإلكتروني، كما يمكن تحويلها إلى مادة مطبوعة ورقيا. ويقوم التطبيق على مبادئ التعلم النشط والتقويم التكويني الفوري(Mahmud & Wong, 2022). ومن الملاحظ ان هناك الكثير من الطلبة ممن يعانون من ضعف الدافعية تجاه مادة الرياضيات بسبب صعوبتها أو الطريقة التقليدية في تدريسها. ويعزز تطبيق Wordwall الدافعية من خلال عناصر التحدي والمنافسة والتغذية الراجعة الفورية، مما يحسن من تفاعل الطلبة وانخراطهم في الأنشطة الرياضية. ومما لاشك فيه أن استخدام الأنشطة التفاعلية المعتمدة على الالعاب يساعد في رفع مستوى الدافعية لدى المتعلمين أثناء تعلم المفاهيم الرياضية (Fajriah & Husna, 2024)

3- NotebookLM**:** يُعد NotebookLM أداة رقمية تعليمية معتمدة على الذكاء الاصطناعي انتجتها شركة Google، وتهدف إلى تعزيز التعليم بالتكنولوجيا وتساعد المتعلمين والمعلمين على تنظيم المحتوى التعليمي وتحليله وانتاج ملخصات وأفكار تعليمية بعد رفع المستخدم لمصادره ومادته الدراسية مثل المقالات والكتب. ويساعد توظيف هذه الأداة في البيئات التعليمية في تعزيز التعلم الذاتي والتفكير الابداع، كما تدعم مهارات البحث وتنظم المعلومات وتعطي تغذية راجعة ذكية وفورية. ومما لا شك فيه المعرفة المدعومة بالذكاء الاصطناعي تعمل على تحسين كفاءة التعلم وتعزز الفهم العميق وتنمي مهارات ما وراء المعرفة لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية(Kasneci et al., 2023)

4- منصة كانفا التعليمية Canva: تُعد منصة Canva أداة رقمية تعليمية تستخدم في تصميم المواد البصرية التعليمية مثل عروض البوربوينت التقديمية والإنفوجرافيك والملصقات والفيديوهات التعليمية، حيث تمكّن المعلمين والطلبة من إنتاج محتوى تعليمي تفاعلي يسهل الشرح والتوضيح وتوصيل المعرفة. وتكمن أهمية استخدام هذه المنصة في تعزيز التعلم النشط وتنمية مهارات الإبداع، إضافة إلى تحسين التحصيل العلمي من خلال تقديم المحتوى التعليمي بشكل متعدد الوسائط يسهم في تسهيل الفهم والاستيعاب وبقاء أثر التعلم لفترة أطول. كما تساعد أدوات التصميم الرقمية في زيادة دافعية الطلبة للمشاركة والتفاعل داخل بيئات التعلم، لما توفره من فرص للوصول الى المعرفة بصورة منظمة وجذابة (Kohnke & Moorhouse,2022).

5- منصة وي جراوند التعليمية Wayground تعد منصة تعليمية وهي الاسم المطوَّر لمنصة Quizizz بيئة تعلم رقمية تفاعلية قائمة على الاختبارات الإلكترونية والألعاب التربوية وفعاليات التقييم التكويني لزيادة مشاركة المتعلمين داخل الصفوف وفي بيئات التعلم عن بُعد. وتكمن أهميتها التربوية في دعم التعلم الفعال والتعلم المعتمد على اللعب، وزيادة دافعية الطلبة نحو التعلم، وتعميق مستوى الفهم ورفع التحصيل الدراسي من خلال مشاركتهم في انشطة تعلم تفاعلية تشجع التنافس الإيجابي وتدعم التقويم المستمر (Zainuddin et al., 2020)

ثانيا: الدراسات السابقة

أشارت دراسة صنعة (2025) الى "دور توظيف الأدوات الرقمية الحديثة في تعليم الرياضيات وتحسين الفهم والتطبيق العملي من منظور معلمي الرياضيات" باستخدام المنهج الوصفي التحليلي، والتي جمعت البيانات عبر استبانة ومقابلات مع عينة من معلمي الرياضيات في محافظة المحويت في اليمن بنسبة (30%) من مجتمع الدراسة، **وكان** من ابرز نتائجها أن التقنيات الرقمية تزيد من تفاعل الطلاب وتسهّل استيعاب المفاهيم الرياضية، كما لاحظ المعلمون تحسناً عالياً في أداء الطلبة بعد دمج الأدوات الرقمية، رغم وجود تحديات مثل نقص الأجهزة وضعف التدريب.

كما أجرت ظرفان(2025) دراستها لقياس فاعلية تقنية الواقع المعزّز في تدريس المفاهيم الهندسية لدى الطالبات ذوات صعوبات تعلّم الرياضيات في المملكة العربية السعودية. وقد اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم (قبلي وبعدي) لمجموعتين متكافئتين، حيث تكونت عينة الدراسة من عشر (10) تلميذات تم اختيارهن بطريقة قصدية من مدرستين بمدنية نجران، وقُسمن إلى مجموعة تجريبية درست المفاهيم الهندسية باستخدام تقنية الواقع المعزز، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. استخدمت الدراسة اختبارًا لقياس المفاهيم الهندسية بوصفه أداة لجمع البيانات قبل وبعد التدخل الرقمي. وقد أظهرت النتائج أن توظيف هذه التقنية الرقمية في تدريس الهندسة كان له أثر إيجابي على تحصيل المفاهيم الهندسية لدى الطالبات مقارنة بالطريقة التقليدية. كما اشارت الى التحصيل العلمي المستدام بعد التطبيق.

وقد استعرضت حامد(2025) أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) كأداة رقمية في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. وقد اعتمدت الدراسة المنهج شبه-التجريبي بتصميم قبلي وبعدي لمجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدامGeoGebra ، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. تكونت عينة الدراسة من 51 طالبة تم اختيارهن من مدرسة في عمان بطريقة عشوائية. وقد أظهرت **نتائج** الدراسة أن استخدام GeoGebra ساهم في تحسين التحصيل لدى الطالبات مقارنة بالطريقة التقليدية. كما أظهرت تحسناً في اتجاهات الطالبات نحو تعلم الرياضيات ضمن بيئة التعلم الرقمي، مما يعكس قدرة توظيف الأدوات الرقمية التفاعلية على تعزيز التحصيل العلمي وتطوير الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم.

وقد أشارت دراسة اجارا وموسيا (Egara & Mosia,2025) المنشورة بعنوان "تعزيز التحصيل والاحتفاظ بالتعلّم في هندسة الدائرة من خلال السرد الرقمي لدى طلبة المرحلة الثانوية العليا" إلى تقصّي أثر توظيف السرد الرقم بوصفه أداة رقمية تعليمية في تدريس موضوعات هندسة الدائرة على التحصيل الدراسي والاحتفاظ المعرفي لدى طلبة المرحلة الثانوية. وقد اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعتين غير المتكافئتين مع تطبيق اختبار قبلي وبعدي، بهدف المقارنة بين مجموعة درست المفاهيم الهندسية باستخدام السرد الرقمي وأخرى درست بالطريقة التقليدية. وتكوّنت عينة الدراسة من (132) طالبًا وطالبة من الصف الأول الثانوي موزعين على عدد من المدارس الحكومية. ولجمع البيانات، استخدم الباحثان اختبارًا تحصيليًا مقننًا لقياس فهم مفاهيم هندسة الدائرة طُبّق قبليًا وبعديًا، إضافة إلى اختبار احتفاظ بعد مرور أربعة أسابيع من انتهاء التدريس. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية توظيف الأدوات الرقمية التفاعلية في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم الهندسية ودعم استمرارية التعلم وتنمية التحصيل العلمي وتحسين الاحتفاظ بالمفاهيم الهندسية لدى طلبة المرحلة الثانوية.

كما أجريت دراسة درمانوفا وآخرون (Darmanova, Z, et al. 2025) بهدف عمل مراجعة منهجية لاستخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية كرؤى مستمدة من الخصائص السياقية والمنهجية وخصائص التقييم، في تعليم الرياضيات للمرحلتين المتوسطة والثانوية، وقد اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي للبحوث المنشورة حديثًا في مجال دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، مما يعني أنها لم تعتمد على عينة طلابية مباشرة، بل قامت بتحليل مجموعة كبيرة من الدراسات التجريبية والتطبيقية المنشورة بين سنوات محددة. وأظهرت النتائج أن توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات أدى إلى تعزيز التحصيل العلمي، وزيادة الدافعية للتعلم الرقمي بين الطلاب. كما أبرزت الدراسة وجود تفاوت في فعالية الأدوات الرقمية تبعًا لسياق التدريس ونوع التكنولوجيا المستخدمة، وأكدت على أهمية تدريب المعلمين على توظيف هذه الأدوات بطرق فعّالة ضمن بيئات التعلم المختلفة.

أما دراسة نتشانجاس وآخرون (Ntshangase et al.,2024) بعنوان " أثر استخدام برمجيات الهندسة الديناميكية في تدريس وتعلّم هندسة الدائرة لدى الصف الحادي عشر" فقد استخدمت المنهج التجريبي مع مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. تكوّنت عينة الدراسة من 80 طالباً حيث تم توزيعهم إلى 40 طالباً في المجموعة التجريبية دُرّسوا

باستخدام GeoGebra و40 طالباً في المجموعة الضابطة دُرّسوا بالطريقة التقليدية. وقد أظهرت النتائج تحسنًا في الأداء وفهم المفاهيم الهندسية، بالإضافة إلى زيادة الدافعية والمشاركة، مما يعكس أثر الأدوات الرقمية في تعزيز التحصيل وتقليل المشكلات التقليدية المرتبطة بتدريس الهندسة.

هدفت دراسة كاريازو وآخرون (Carriazo-Regino, et, al.2024) الى قياس اثر استخدام برنامج جيوجبرا لتعزيز الكفاية المثلثية لدى طلبة المرحلة الثانوية في كولومبيا. واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة)، حيث دُرّست المجموعة التجريبية باستخدام برمجية GeoGebra بوصفها أداة رقمية تفاعلية داعمة للفهم البصري والديناميكي للعلاقات المثلثية، في حين تلقت المجموعة الضابطة التدريس وفق الأساليب التقليدية. ولقياس أثر التدخل، استخدم الباحثون اختبارات تحصيلية قائمة على تقييم الكفاءات الرياضية، شملت مهارات الاستدلال الرياضي والتمثيل الرياضي والنمذجة الرياضية وحل المشكلات. وأظهرت النتائج وجود تحسّن في أداء الطلبة في تفسير العلاقات المثلثية وبناء النماذج الرياضية وتمثيلها وحل المشكلات المرتبطة بها، ويرفع فاعلية توظيف الأدوات الهندسية الرقمية التفاعلية في تنمية التحصيل الرياضي وتعزيز الكفاءات العليا في تعلم الرياضيات.

وقد تناولت دراسة بوربا و انجيلبريتشت (Engelbrecht,2023 و Borba) التطورات الحديثة في استخدام التكنولوجيا الرقمية في تعليم الرياضيات، وذلك من خلال اعتماد المنهج النوعي التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات البحثية الحديثة وتحليل الاتجاهات العالمية المعاصرة في دمج التقنيات الرقمية في تدريس الرياضيات. ولم تعتمد الدراسة على عينة ميدانية محددة، بل استندت إلى تحليل مجموعة واسعة من الدراسات التجريبية والتطبيقية المنشورة في مجال تعليم الرياضيات والتكنولوجيا التعليمية. وتمثلت أداة الدراسة في تحليل المحتوى المنهجي للأبحاث التربوية التي تناولت استخدام البرمجيات التفاعلية، وبيئات التعلم الرقمية، وتقنيات النمذجة والمحاكاة الرياضية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الاستخدام الفعّال للتكنولوجيا الرقمية يسهم في إحداث تحوّل نوعي في تعلم الرياضيات، من خلال تعزيز التمثيل المتعدد للمفاهيم الرياضية، ودعم الاستكشاف الرياضي، وتنمية التفكير الرياضي العميق وحل المشكلات.

وتناولت دراسة الابري وآخرون (Alabri et al., 2023) أثر توظيف برمجية GeoGebraفي تدريس وحدة التماثل على كلٍّ من التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مدارس بمحافظة مسقط. واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تقسيم أفراد العينة البالغ عددهم (133) طالبًا وطالبة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (67) طالبًا وطالبة درست الوحدة باستخدام برمجيةGeoGebra ، ومجموعة ضابطة (66) طالبًا وطالبة درست المحتوى نفسه بالطريقة التقليدية. **وأشارت النتائج** إلى فاعلية توظيف البرمجيات الهندسية التفاعلية في دعم تعلم المفاهيم الهندسية وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات.

التعقيب على الدِّراسات السّابِقة

ترى الباحثات بعد مراجعة عدد من الدراسات السابقة ذات العلاقة بأثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي أنه توجد العديد من الدراسات التي تشابهت مع الدراسة الحالية من حيث المنهج شبه التجريبي المستخدم، ومنها دراسة نتشانجاس وآخرون (Ntshangase et al,2024) ، و دراسة اجارا وموسيا (Mosia,2025 و Egara) ودراسة ظرفان(2025) ، ودراسة كاريازو وآخرون (Carriazo-Regino, et, al.2024) ، ودراسة حامد(2025).

كما اتفقت معظم هذه الدراسات مع نتائج بحثنا حول أثر توظيف الرقمنة في تحسين التحصيل الدراسي لدى الطلبة، وهو ما أكدته أيضًا دراسة صنعة (2025) ، ودراسة حامد(2025) ، ودراسة اجارا وموسيا (Mosia,2025 و Egara) ، وظرفان(2025)، ودراسة نتشانجاس وآخرون(Ntshangase et al, 2024) ودراسة دارمانوفا (Darmanova,Z. 2025) وكاريازو وآخرون (Carriazo-Regino, et, al.2024)

بينما هناك اختلافات بين هذه الدّراسة عن بعض الدراسات السابقة من حيث حجم العينة، فعينة هذا البحث (52) طالبة حيث تفاوتت عينة الدراسات الأخرى بين عينة أكبر وأصغر من ذلك. وقد اختلفت الدّراسة ايضاً من جانب الفئة العمرية المستهدفة حيث ركزت هذه الدّراسة على طلبة الصف الثامن الأساسي كمرحلة أساسية عليا، في حين تناولت دراسات أخرى مراحل أعلى مثل المرحلة الإعدادية أو الثانوية. كما أنّها اختلفت بالهدف التعليمي حيث تميزت هذه الدّراسة بالتركيز على رفع التحصيل العلمي في وحدة الهندسة في مادة الرياضيات، كهدف رئيسي، بينما اهتمت دراسات أخرى بتنمية الدافعية ومهارات التفكير العلمي العميق وحل المشكلات والاستكشاف الرياضي. وقد اختلفت ايضاً هذه الدّراسة عن غيرها من الدراسات انها أجريت في مدرسة بمدينة طولكرم في فلسطين، مما يعكس خصوصية الواقع التعليمي والمحددات المحلية التي قد تختلف عن بيئات دراسات أخرى أجريت في دول عربية أو أجنبية.

كما تميزت هذه الدّراسة بالجمع بين الإطار النظري المتعمق والتطبيق الميداني الدقيق، مع الاعتماد على تحليل إحصائي مفصل لخصائص الأداة (الصدق، الثبات، التمييز)، وإجراء اختبارات تكافؤ المجموعتين، وحساب حجم الأثر ومعامل إيتا المربع، مما يعزز من مصداقية النتائج وقابليتها للتعميم في السياقات المشابهة.

منهجية الدّراسة

منهج الدّراسة

من أجل تحقيق أهدف الدراسة بالشكل الذي يتضمن الدقة والموضوعية، استخدم المنهج شبة التجريبي (Quasi-experimental Design)، من أجل تقصي أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن: دراسة شبه تجريبية، وباعتبار أن المنهج شبه التجريبي هو الأنسب لهذه الدراسة، حيث اجريت مقارنة بين مجموعتي الدراسة: التجريبية التي استخدمت تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي، والضابطة التي درست بالطرق التقليدية على القياسين القبلي والبعدي للمجموعتين.

مجتمع وعينة الدّراسة

أولاً – مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية والبالغ عددهم (26782) طالبة حسب إحصائية وزارة التربية والتعليم للعام الدراسي (2026/2025).

ثانياً- عينة الدراسة: وفيما يتعلق بعينة الدراسة، فقد اختيرت حسب المراحل الآتية:

1.عينة الدراسة الاستطلاعية: من أجل التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات، طُبق اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها الأصلية (الميدانية)، وقد بلغت (40) من طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية.

عينة الدراسة التجريبية والضابطة (أفراد الدراسة): تمثل أفراد الدراسة في (52) من طالبات الصف الثامن في مدارسة بنات فرعون الثانوية، وقد قسمت العينة إلى مجموعتين: التجريبية ضمت (26) طالبة، وقد درست المجموعة التجريبية باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي، والضابطة ضمت (26) طالبة درست بالطريقة التقليدية.

أدوات الدراسة (Study tools)

من أجل إنجاز مهام الدراسة وتحقيقاً لأهدافها، طُورت أدوات الدراسة، وذلك بعد الرجوع إلى الآدب النظري والدراسات السابقة في هذا المجال، وهي:

أولا: تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي: قامت الباحثة بتطوير برنامج تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في وحدة الهندسة في الرياضيات، بالاستناد إلى خطوات نموذج ADDIE، بهدف تنمية التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية. وقد رُوعي في بناء البرنامج

محتوى وحدة الهندسة في كتاب الرياضيات الفلسطيني، وأهدافها المعرفية والمهارية، بما يتناسب مع خصائص طالبات الصف الثامن واحتياجاتهن التعليمية. وفيما يلي عرض لمراحل البرنامج وفق نموذج ADDIE:

1- مرحلة التحليل: في هذه المرحلة قامت الباحثة بدراسة خصائص طالبات الصف الثامن واحتياجاتهن التعليمية في مادة الرياضيات من حيث:

- **تحديد المشكلات والاحتياجات التعليمية:** تم إعداد استبانة ومقابلات مع معلمات الرياضيات والطالبات، إلى جانب تحليل نتائج الاختبارات السابقة، من أجل تحديد المفاهيم الهندسية التي تواجه الطالبات صعوبة في فهمها، مثل: الأشكال الهندسية، الزوايا، المضلعات، التماثل، والمساحة والمحيط.
- **تحليل السياق التعليمي:** جرى فحص البيئة التعليمية التي سيُطبَّق فيها البرنامج، من حيث توافر الأجهزة الرقمية، وإمكانات العرض التفاعلي، وزمن الحصص، وعدد الطالبات في الصف.
- **تحديد أهداف التعلم:** تم صياغة أهداف تعليمية معرفية ومهارية لكل موضوع هندسي، بما يتوافق مع الأهداف العامة للمنهاج والمستوى العمري للطالبات.
- **تحديد معايير التقييم:** وُضعت مؤشرات واضحة لقياس التحصيل العلمي، شملت فهم المفاهيم الهندسية، وتطبيق القوانين، والقدرة على حل المسائل الهندسية وتفسير العلاقات بين الأشكال.

2- مرحلة التصميم: وُضع مخطط تعليمي تفصيلي يربط بين أهداف التعلم، استراتيجيات التدريس، وطرق التقييم، ويتضمن:

- **تحديد المحتوى والوحدات التعليمية:** اختيار موضوعات الهندسة المناسبة لطالبات الصف الثامن، وترتيبها بصورة متدرجة من السهل إلى الأكثر تعقيدًا.
- **اختيار الاستراتيجيات التعليمية المناسبة:** اعتماد أساليب التعلم النشط المدعومة بالرقمنة، مثل التعلم الاستقصائي، والتعلم التعاوني، والمحاكاة الرقمية، والعروض التفاعلية، والأنشطة القائمة على حل المشكلات.
- **تصميم الأنشطة والتقويمات التكوينية:** إعداد أنشطة رقمية تطبيقية، وأسئلة مفاهيمية، وتمارين تفاعلية قصيرة، واختبارات تكوينية في نهاية كل درس أو وحدة لقياس مدى تقدم التعلم.
- **إعداد الخطة الزمنية:** تحديد عدد الحصص اللازمة لكل موضوع، وتوزيع الأنشطة الفردية والجماعية، وتنظيم تسلسل عرض المحتوى بما يحقق الأهداف التعليمية.

3- مرحلة التطوير: في هذه المرحلة عملت الباحثة على إنتاج المواد التعليمية والأدوات اللازمة لتطبيق البرنامج، وذلك من خلال:

- **دليل المعلمة:** إعداد دليل إرشادي يتضمن أهداف كل درس، وخطوات تنفيذ الأنشطة الرقمية، وآليات توظيف الوسائط التعليمية، ونماذج للإجابات المتوقعة..
- **أدلة الطالبات والوسائط التعليمية:** إعداد أوراق عمل رقمية، وبطاقات نشاط، وعروض تقديمية تفاعلية، وملخصات للمفاهيم الهندسية، وأمثلة محلولة تساعد الطالبات على فهم المحتوى
- **المواد والأنشطة الرقمية**: توظيف تطبيقات وأدوات رقمية تُسهم في تمثيل الأشكال الهندسية واستكشاف خصائصها بصورة بصرية وتفاعلية.
- **بنك أسئلة تقييمية:** بناء اختبار تحصيلي قبلي وبعدي يتضمن أسئلة من نوع الاختيار من متعدد، وأسئلة تطبيقية متنوعة في مستوياتها لقياس أثر البرنامج في التحصيل العلمي.

4- التنفيذ: طُبِّق البرنامج في البيئة الصفية الفعلية على عينة من طالبات الصف الثامن وفق خطة تنفيذية محددة، من خلال:

- **جلسات تمهيدية وتدريبية**: تعريف الطالبات بأهداف البرنامج وآلية العمل بالأنشطة الرقمية، وطرق التفاعل مع الوسائط التعليمية.
- **تنفيذ الدروس والأنشطة**: تقديم الدروس وفق الخطة الزمنية المعدة، مع توظيف الوسائل الرقمية، والمحاكاة، والعروض التفاعلية، والمناقشات الصفية، والأنشطة التطبيقية، بحيث تؤدي المعلمة دور الموجّه والميسّر.
- **ضمان الاتساق**: متابعة تنفيذ البرنامج ميدانيًا للتأكد من الالتزام بالإجراءات المحددة، وتسجيل الملاحظات التربوية وإدخال التعديلات البسيطة عند الحاجة.

5- التقييم: اختُتم البرنامج بمرحلة تقييم شاملة لقياس أثر توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي لدى الطالبات، من خلال:

- **التقييم القبلي والبعدي**: تطبيق اختبار تحصيلي موحّد قبل تنفيذ البرنامج وبعده، لقياس مقدار التحسن في فهم المفاهيم الهندسية وتطبيقها.
- **التقييم التكويني**: استخدام اختبارات قصيرة وأنشطة صفية رقمية أثناء تنفيذ الدروس، بهدف متابعة تقدم الطالبات وتصويب التعلم أولًا بأول.
- **قياس التحسن**: تقييم مدى تحسين الطلبة من خلال التحليل الإحصائي وذلك بمقارنة النتائج القبلية والبعدية بين المجموعتين التجريبية والضابطة، للتحقق من فاعلية البرنامج في تحقيق أهدافه.

صدق التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي:

قامت الباحثة بعرض التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي على مجموعة من المحكمين من المتخصصين في الرياضيات ومشرفين، وأعضاء هيئة التدريس من المتخصصين في التربية وأساليب تدريس الرياضيات، بهدف التأكد من مناسبته للأهداف التعليمية المرجوة. حيث بلغ عددهم (10) محكمين، حيث قام المحكمون بتقييم مدى وضوح المحتوى، ومدى ملاءمة الأنشطة التعليمية المدمجة، مع الأخذ بعين الاعتبار أي تعديلات مقترحة لتحسين التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي وضمان مناسبته مع البيئة التعليمية الفلسطينية، وقد اجريت التعديلات التي اقترحها المحكمون.

ثانياً: اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات

من أجل تحقيق الغاية المرجوة من الدراسة الحالية، وبعد اطلاع الباحثة على وحدة مادة الرياضيات للصف الثامن ودليل المعلم قامت الباحثة بتطوير اختبار تحصيلي وقد جرى تحديد خطوات بناء اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات كما يلي:

1- **الاطلاع على الأدب التربوي:** اطلعت الباحثة على مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت قياس التحصيل الدراسي في الرياضيات، وتبيّن من خلالها وجود تنوع في بناء أدوات القياس وتحديد المهارات الفرعية المعتمدة، مما يعكس اختلافًا في الأطر النظرية والنماذج المعرفية التي استندت إليها تلك الدراسات. وبناءً على تحليل الأدبيات ذات الصلة وبالاستناد إلى المادة التعليمة ودليل المعلم، قامت الباحثة بإعداد اختبار لقياس التحصيل الدراسي في الرياضيات، على النحو الآتي.
2- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن.

3- **بناء الاختبار في صورته الأولية:** تم إعداد اختبار يقيس التحصيل الدراسي في الرياضيات بحيث يتكوّن من (20) فقرة من نوع الأسئلة الموضوعية بصيغة اختيار من متعدد مكوّن من ثلاثة بدائل. وقد تم بناء هذا الاختبار بالاعتماد على المادة العلمية ودليل المعلم واختبارات سابقة، مع تعديلها وتطويرها بما يتناسب مع أهداف الدراسة الحالية.

صدق وثبات اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات

1) صدق اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات: استخدم نوعان من الصدق كما يلي:

أ) صدق المحتوى (Content Validity) للتحقق من صدق المحتوى لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات، عرُض الاختبار بصورته الأولية على مجموعة من ذوي الخبرة والاختصاص ممن يحملون درجة الدكتوراه في تدريس الرياضيات ومشرفون، بلغ عددهم (10) محكِّمين، وطلب منهم تقييم جودة الفقرات مثل ملاءمة جدول المواصفات، توافق الأسئلة مع المحتوى وشموليتها، ترتيب البدائل وتمويهها، توازن الصعوبة، تصنيف بلوم، الدقة العلمية، والسلامة اللغوية. أشار المحكّمون إلى حاجة بعض الفقرات لتعديلٍ لتتوافق مع المنهاج الفلسطيني، وعليه أُجريت التعديلات وأعدّ الاختبار بصيغته النهائية للتطبيق التجريبي على العينة الاستطلاعية. وتم الاعتماد على صدق المحتوى لتمثيل الأسئلة للمحتوى، كما أُعدّت تعليمات اختبار واضحة تتضمن طبيعة الاختبار، عدد الأسئلة، المدة، وتوجيهات للطالبات بقراءة الأسئلة بعناية قبل الإجابة.

ب) صدق البناء من خلال معامل الصعوبة والتمييز: من أجل التحقق من صدق الاختبار، طُبّق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة بلغ عددها (40) طالبة، ثم حُسبت معاملات الصعوبة والتمييز لفقراته. ويُقصد بمعامل الصعوبة نسبةَ الطالبات اللواتي أجبن عن الفقرة إجابة صحيحة إلى العدد الكلي لأفراد العينة، وإذا كان قيمة معامل الصعوبة منخفضة يدل على صعوبة الفقرة، بينما يشير ارتفاع قيمة معامل الصعوبة إلى سهولتها (النبهان، 2004). أما معامل التمييز، فيعبّر عن قدرة الفقرة على التفريق بين الطالبات المرتفعات والمنخفضات في السمة التي يقيسها الاختبار، ويُعد مماثلًا لمعامل الارتباط الثنائي الأصيل (Point-Biserial Coefficient)، وتتراوح قيمته بين (±1). وكلما ارتفع معامل التمييز، ازدادت جودة الفقرة وفاعليتها في التمييز بين مستويات الأداء المختلفة (Atalmış & Kingston, 2017). ويبيّن الجدول الآتي قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات (1).

جدول (1) قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات

الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	.95	.015	11	.80	.331
2	.33	-.204	12	1.00	.000
3	.88	.482	13	.88	.646
4	.40	.169	14	.70	.583
5	.90	.246	15	.78	.626
6	1.00	.000	16	.93	.513
7	.70	.520	17	.85	.226
8	.83	.441	18	.60	.114
9	.78	.536	19	.73	.325
10	.80	.420	20	.85	.250

يُلاحظ من البيانات الواردة في الجدول (1) أن معاملات تمييز الفقرات: (1، 2، 4، 6، 12، 18) جاءت في حدود غير مقبولة؛ إذ أشار إبل (Ebel, 1972) إلى أن معاملات التمييز التي تقل عن (0.20) تُعد ضعيفة ولا تحقق الغرض التمييزي المطلوب، كما أن القيمة السالبة في الفقرة (2) تدل على أن الفقرة تسير في اتجاه معاكس لما يفترض أن تقيسه. في المقابل، تراوحت معاملات تمييز بقية الفقرات (3، 5، 7، 8، 9، 10، 11، 13، 14، 15، 16، 17، 19، 20) ما بين (0.226–0.646)، وهي تقع ضمن المستوى المقبول إلى الممتاز، حيث تجاوزت معظمها (0.40)، الأمر الذي يدل على قدرتها الجيدة على التمييز بين المستجيبين. كما أظهرت قيم معامل الصعوبة في صورتها الأولية تباينًا ملحوظًا بين الفقرات، حيث تراوحت بين (0.33–0.93)، وهو نطاق يقترب في معظمه من المدى الذي أشار إليه مادسن (Madsen, 1983) والمتمثل في (0.30–0.90)، مع ملاحظة أن الفقرة (16) كانت شديدة السهولة نسبيًا. وتجدر الإشارة إلى أن الأدبيات تشير إلى أن الفقرات الشديدة السهولة أو الشديدة الصعوبة قد تحد من تباين الدرجات، مما يقلل من مساهمتها في ثبات الاختبار غير أن الاحتفاظ بهذه الفقرات يصبح مبرراً علمياً عندما تتمتع بقوة تمييزية عالية، فهي عندئذٍ تؤدي وظيفة تمييزية تفوق تأثير صعوبتها المفرطة على الثبات (Crocker & Algina, 1986)، كما هو الحال في الفقرة (16). وبناءً على ذلك، جرى حذف الفقرات (1، 2، 4، 6، 12، 18) لضعف قدرتها التمييزية، والإبقاء على الفقرات التي اتسمت بخصائص سيكومترية أفضل، وبذلك ليصبح عدد فقرات الاختبار في صورته النهائية (14) فقرة، مما يضمن اتساقًا أفضل عند التطبيق على عينة الدراسة التجريبية.

2. ثبات اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات: للتأكد من ثبات اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات، استخدم ثبات الاتساق الداخلي للاختبار بعد استخراج مؤشرات الصعوبة والتميز على (14) فقرة، فقد استخدمت معادلة كيودر-ريتشاردسون-20 ((Kuder-Richardson (KR-20)، وذلك كون معادلة كيودر-ريتشاردسون-20 هي الأنسب مع المقاييس ذات الإجابة الثنائية (Dichotomous Scale) (1، 0) وهذا ما أكده أدلمسون و بريون (Adamson & Prion, 2013)، وقد بلغت قيمة معامل ثبات معادلة كيودر-ريتشاردسون-20 لدرجة اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات (.827)، وتعتبر هذه القيمة مناسبة وتجعل من الاختبار قابل للتطبيق.

تصحيح اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات: تكون اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في صورته النهائية للتطبيق على المجموعتين في القياس القبلي من (14)، فقرة، وقد طُلب من المستجيب تقدير إجاباته عن طريق اختيار من متعدد (أ، ب، ج)، ويتم تصحيح الإجابة بحيث يأخذ الخيار الصحيح (1) فيما تأخذ باقي الخيارات الخاطئة صفر (0) وبذلك تكون أعلى درجة في الاختبار (1×14 =14)، وتكون أقل درجة (0× 14 =0).

تصميم الدراسة ومتغيراتها:

استخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي الذي يعتمد على المجموعتين التجريبية والضابطة، قياس قبلي وبعدي، وأجريت القياسات الآتية لمجموعتي الدراسة:

المجموعة التجريبية: قياس قبلي - تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي - قياس بعدي.

المجموعة الضابطة : قياس قبلي- التدريس بالطريقة التقليدية - قياس بعدي.

جدول (2) تصميم الدراسة

المجموعة G		المعالجة	
	القياس القبلي		القياس البعدي

G1	O	التصميم تعليمي القائم على توظيف الرقمنة	O
G2	O	التدريس بالطريقة التقليدية	O

حيث: (G1) المجموعة التجريبية، (G2) المجموعة الضابطة، (O) قياس (قبلي، بعدي)، (X) تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي، (-) التدريس بالطريقة التقليدية.

متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات المستقلة والتابعة الآتية:

أولاً- المتغير المستقل (المعالجة): التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي.

ثانياً- المتغير التابع (الناتج): التحصيل الدراسي في الرياضيات.

ثالثاً- المتغيرات المضبوطة:

1- **الصف الدراسي**: تم اختيار طالبات الصف الثامن ممن يدرسن في المدارس الحكومية الفلسطينية للعام الدراسي (2025-2026).

2- **المادة التعليمية**: تم إعادة صياغة المادة التعليمية من كتاب الرياضيات للصف الثامن، وهو الكتاب المقرر للتدريس في مدارس فلسطين الحكومية للفصل الثاني من العام الدراسي (2025-2026)، باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي. كما تم الالتزام بالمحتوى الذي أقرته وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية، والذي درسته المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

3- **المعلمة المشاركة**: هي نفس المعلمة التي قامت بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة، لضبط المؤهل الأكاديمي والخبرة التدريسية.

4- **العمر الزمني**: تراوحت أعمار جميع أفراد عينة الدراسة بين (13-14) سنة.

5- **عدد الحصص**: تم تدريس المجموعتين الضابطة والتجريبية بنفس عدد الحصص، وهو (20) حصة دراسية.

6- **الجنس**: تم اختيار جميع أفراد مجموعتي الدراسة من الإناث.

إجراءات تنفيذ الدراسة

جرت خطوات تنفيذ الدراسة حسب الآتي:

1- الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمجال الدراسة.
2- تطوير أدوات الدراسة
3- تحديد مجتمع الدراسة ومن ثم تحديد عينتها واختيارها.
4- تطوير أدوات الدراسة من خلال الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة والمتعلقة بموضوع هذه الدراسة.
5- تطبيق أدوات الدراسة على عينة استطلاعية ومن خارج عينة الدراسة الأساسية، إذ شملت (40) من طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية، وذلك بهدف التأكد من دلالات صدق وثبات أدوات الدراسة.
6- تقسيم عينة الدراسة لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة لتحقيق هدف الدراسة.
7- تطبيق تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي على المجموعة التجريبية.
8- تطبيق الاختبار في القياس البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

9- إدخال البيانات إلى ذاكرة الحاسوب ومعالجتها باستخدام برنامج الرزم الاحصائية(SPSS,30).

المعالجات الإحصائية:

من أجل معالجة البيانات استخدم برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS,30)، وذلك باستخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

1. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
2. معامل الصعوبة والتميز (Difficulty Index) و (Discrimination Index) للكشف عن مؤشرات فقرات الاختبار.
3. معادلة كيودر-ريتشاردسون-20 ((Kuder-Richardson (KR-20) لفحص ثبات الاختبار.
4. اختبار (ت) للمجموعات المستقلة (Independent Samples t-test)، واختبار (ت) للمجموعات المترابطة (Paired Samples t-test).
5. اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، للكشف عن الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد عزل أثر الفروق القبلية.

عرض نتائج الدراسة:

نظراً لأن حجم عينة الدراسة بلغ (52)، فذلك يُعد كافياً للانتقال مباشرةً إلى الاختبارات المعلمية دون الاعتماد الإلزامي على فحص التوزيع الطبيعي. يستند هذا الإجراء إلى نظرية النهاية المركزية (Central Limit Theorem) التي تفيد بأنّ متوسطات العينات بحجمٍ يساوي أو يزيد عن (30) تقترب من التوزيع الطبيعي بغض النظر عن شكل التوزيع الأصلي، مما يقلل من أهمية فحص هذا الافتراض (Goss-Sampson, 2019; Heiman, 2018; Weinberg & Abramowitz, 2002). كما تقلّ قيمة الخطأ المعياري (Standard Error) وتزداد قابلية تمثيل العينة للمجتمع مع ازدياد حجم العينة. بالإضافة إلى ذلك، تُعدّ بعض الاختبارات المعلمية كاختبار t، وتحليل التباين (ANOVA)، وتحليل التباين المشترك (ANCOVA) متينة نسبيّاً أمام انحرافات بسيطة عن التوزيع الطبيعي، خاصةً عند توافر أحجام عينات متوسطة فما فوق (Glass, Peckham, & Sanders, 1972; Harwell et al., 1992). بناءً على ما سبق، لم تُجرَ اختبارات التوزيع الطبيعي، وتم الانتقال مباشرةً إلى تطبيق الاختبارات المعلمية.

تكافؤ المجموعات لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات:

للتحقق من تكافؤ المجموعات استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في القياس القبلي، تبعاً إلى متغير المجموعة (تجريبية، ضابطة)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية استخدم اختبار(ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent Samples t-test)، والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) تبعاً إلى متغير المجموعة على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في القياس القبلي

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات	تجريبية	26	8.50	2.915	-1.419	.162
	ضابطة	26	9.50	2.102		

يتبين من الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq .05$) بين المتوسطات الحسابية للقياس القبلي على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات تبعاً إلى متغير المجموعة (تجريبية،

ضابطة)، حيث بلغت قيمة "ت" للدرجة الكلية (1.419-) وبدلالة إحصائية (.162)، وهذه النتيجة تشير إلى تكافؤ المجموعات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

هل توجد فروق بين متوسطات تحصيل طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية في القياس البعدي تعزى إلى طريقة التدريس؟ والفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة عند مستوى الدّلالة ($\alpha \leq .05$) بين متوسطات تحصيل طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية في القياس البعدي تعزى إلى طريقة التدريس.

لفحص الفرضية الأولى، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد الدراسة على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في القياس البعدي ونتائج الجدول (4) تبين ذلك:

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في القياس البعدي

المجموعة	العدد	القياس البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تجريبية	26	12.35	1.198
ضابطة	26	10.27	1.779

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ظاهرية بين متوسطي أداء المجموعتين: التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات في القياس (البعدي) حيث بلغ متوسط أداء المجموعة التجريبية على القياس البعدي (12.35) في حين بلغ متوسط أداء المجموعة الضابطة (10.27) وهذا يشير إلى فروق بين المتوسطين، وللتحقق من جوهرية الفرق الظاهري؛ استخدم تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للقياس البعدي لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية، وفقاً للمجموعة بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وقد استوفى الاختبار افتراضاته، حيث أظهر اختبار ليفين (Levene's Test) لتجانس تباينات الأخطاء للمتغيّر التابع (التحصيل الدراسي في الرياضيات)، عدم وجود فروق دالة في تباين الخطأ بين المجموعات ($F(1, 50) = 3.474, p = .068$) ما يشير إلى تحقق افتراض تساوي التباين، والجدول يوضح نتائج تحليل التباين المصاحب (5):

جدول (5) تحليل التباين المصاحب للقياس البعدي لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية، وفقاً للمجموعة بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

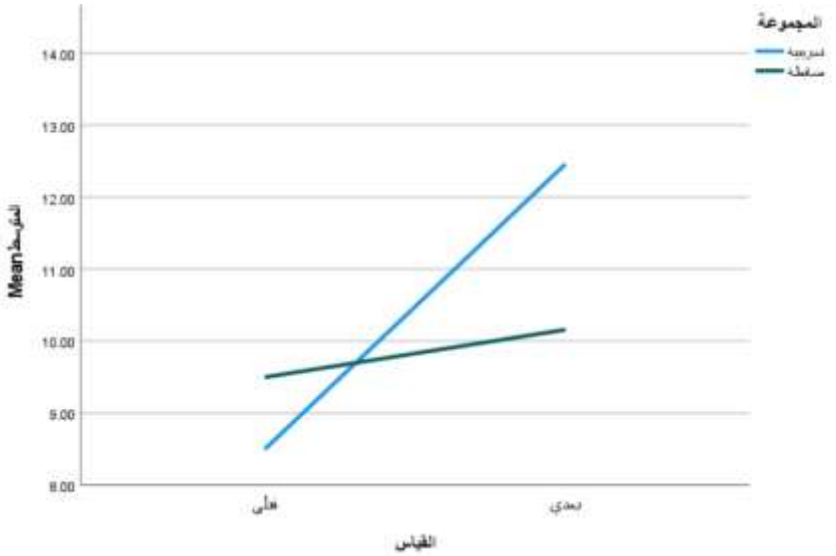
مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوب	الدلالة الإحصائية	η^2
القبلي (مصاحب)	16.498	1	16.498	8.207	.006	.143
المجموعة	66.278	1	66.278	**32.970**	**.000***	**.402**
الخطأ	98.502	49	2.010			

***دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (* p < .05)**

يتضح من الجدول (5) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (05. ≥α) تعزى للمجموعة حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (32.970)، بدلالة احصائية (000.)، وحجم أثر للتدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي بلغت قيمته (402.). ولتحديد لصالح أي من مجموعتي الدراسة كانت الفروق، فقد حُسبت المتوسطات الحسابية المعدلة للقياس البعدي لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية، وفقاً للمجموعة والأخطاء المعيارية لها، وذلك كما هو مبين في الجدول (6) كما يوضح شكل (1) الرسم البياني للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة على القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات وذلك بعد عزل أثر القياس القبلي:

جدول (6) المتوسطات الحسابية المعدلة للقياس البعدي اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية وفقاً للمجموعة والأخطاء المعيارية لها

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية	612.4	.281
ضابطة	610.1	.281



شكل (1) الرسم البياني للفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة على القياسين القبلي والبعدي على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات وذلك بعد عزل أثر القياس القبلي

يلاحظ من الجدول (6) أنّ المتوسط الحسابي المعدل للمجموعة التجريبية التي استخدمت التدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية كان الأكبر إذ بلغ (12.46)، في حين بلغ لدى المجموعة الضابطة (10.16) وهذا يشير إلى أنّ الفرق كان لصالح المجموعة التجريبية؛ بمعنى أنّ التدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي المطبق كان له أثر في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية. علماً أنّ حجم الأثر للتدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي قد بلغت قيمته (402.).

ويفسر ذلك بأن النتائج أظهرت فروقاً لصالح المجموعة التجريبية مع وجود حجم أثر ملحوظ، فهذا يعني أنه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تفترض وجود فروق تعزى إلى طريقة التدريس، ويفسر ذلك بأن استخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة كان له تأثير إيجابي في رفع مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن مقارنة بالطريقة التقليدية، ويُعزى ذلك إلى أن التدريس الرقمي يوفر بيئة تعلم أكثر تفاعلية وتنوعاً في أساليب العرض، مما يسهم في تحسين الفهم وتعزيز الاستيعاب لدى الطالبات، كما أن قيمة حجم الأثر (0.402) تعكس أن هذا التدخل لم يكن تأثيره ضعيفاً، بل كان له دور ملموس في تحسين التحصيل الدراسي، مما يدعم فعالية استخدام التقنيات الرقمية في تدريس الرياضيات.

وتُفسَّر هذه النتيجة في ضوء أن استخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة قد أسهم في تعزيز دافعية الطالبات نحو التعلم، وزيادة تفاعلهن مع المحتوى التعليمي من خلال تنوع الوسائط التعليمية كالصور التفاعلية، والمحاكاة، والأنشطة الرقمية، كما أن هذا الأسلوب وفر بيئة تعلم مشوقة ومنتظمة مقارنة بالطريقة التقليدية، مما ساعد على ترسيخ المفاهيم الرياضية بشكل أفضل، وإن التعلم الرقمي يتيح للطالبات فرصة التعلم وفق سرعتهن الذاتية وإعادة المحتوى أكثر من مرة، مما أثر بشكل ايجابي على مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات.

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة حامد (2025)، ودراسة نتشانجاس وآخرون (Ntshangase et al., 2024) وكذلك اتفقت مع دراسة كاريازو وآخرون (Carriazo-Regino et al., 2024) .

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل توجد فروق بين متوسطات المجموعة التجريبية في تحصيل طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية في القياسين القبلي والبعدي تعزى إلى التدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي؟ والفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq .05$) بين متوسطات المجموعة التجريبية في تحصيل طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية في القياسين القبلي والبعدي تعزى إلى التدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي.

لفحص الفرضية الثانية، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد المجموعة التجريبية على الاختبار القبلي والاختبار البعدي، واستخدم اختبار(ت) للمجموعات المترابطة (Paired Sample t-test)، وذلك للكشف عن الفروق بين متوسطات المجموعة التجريبية في تحصيل طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية في القياسين القبلي والبعدي تعزى إلى التدريس باستخدام تصميم تعليمي قائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي، والجدول (7) يبين ذلك:

جدول (7) نتائج اختبار (ت) للعينات المترابطة لفحص الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات لدى أفراد المجموعة التجريبية

المتغير	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات	قبلي	26	8.50	2.915	25	-7.534	.000*
	بعدي	26	12.35	1.198			

دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (.05 > p *)

يتضح من الجدول (7) أن قيمة مستوى الدلالة المحسوب على اختبار التحصيل الدراسي في وحدة الهندسة في الرياضيات كانت؛ أقل من قيمة مستوى الدلالة المحدد للدراسة ($\alpha \leq .05$)، وبالتالي وجود فروق في التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى أفراد الدراسة بين القياسين القبلي والبعدي، حيث يظهر أن متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية على في القياس القبلي (8.50) وعلى القياس البعدي (12.35). مما يدل على وجود أثر للتصميم التعليمي القائم على

توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة على التحصيل العلمي المطبق في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات طالبات الصف الثامن في المدارس الحكومية الفلسطينية.

بينت النتائج أنه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة التي تنص على وجود فروق تعزى إلى التدريس باستخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة، وتُفسَّر هذه النتيجة بأن الارتفاع في متوسط تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي يعكس فاعلية التدريس باستخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة في تدريس الهندسة، ويُعزى هذا التحسن إلى ما يوفره التعلم الرقمي من بيئة تعليمية تفاعلية تسهم في تبسيط المفاهيم الهندسية وتجسيدها بصورة بصرية ومحسوسة، مما يساعد الطالبات على فهم العلاقات الرياضية بشكل أعمق، كما أن استخدام الوسائط الرقمية والأنشطة التفاعلية قد عزز من دافعية التعلم وزاد من مشاركة الطالبات داخل الموقف التعليمي، إضافة إلى إتاحة فرص التعلم الذاتي وإعادة شرح المفاهيم أكثر من مرة، الأمر الذي أدى إلى تحسين مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات بشكل ملحوظ.

كما تفسر هذه النتيجة في ضوء أن استخدام التصميم التعليمي القائم على توظيف الرقمنة قد أسهم في تقليل صعوبة المفاهيم الهندسية المجردة، من خلال تحويلها إلى خبرات تعليمية مرئية وتفاعلية تسهّل عملية الاستيعاب والفهم، فالتعلم الرقمي يتيح للطالبات التفاعل المباشر مع المحتوى، واكتشاف العلاقات الهندسية بأنفسهن، مما يعزز بناء المعرفة بشكل نشط وليس تلقائياً، إضافة إلى ذلك، فإن الانتقال من الأسلوب التقليدي إلى بيئة تعلم رقمية قد وفر عنصر التشويق والتجديد داخل الصف، وهو ما ساعد على زيادة الانتباه والتركيز، وبالتالي رفع مستوى التحصيل في القياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي.

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة حامد (2025)، ودراسة نتشانجاس وآخرين (Ntshangase et al., 2024) ودراسة كاريازو وآخرين (Carriazo-Regino et al., 2024) .

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثات ما يلي:

1. ضرورة توظيف التصميمات التعليمية القائمة على الرقمنة في تدريس مادة الرياضيات، خاصة في موضوعات الهندسة، لما لها من أثر إيجابي في رفع مستوى التحصيل الدراسي.
2. عقد دورات تدريبية للمعلمين والمعلمات حول استخدام الأدوات والمنصات الرقمية التفاعلية وتوظيفها في العملية التعليمية.
3. تطوير المحتوى الرقمي الداعم للمناهج الفلسطينية بما يتناسب مع احتياجات الطلبة ويعزز التعلم التفاعلي.
4. توفير البنية التحتية التكنولوجية في المدارس الحكومية (أجهزة حاسوب، إنترنت، قاعات ذكية) لضمان نجاح تطبيق التعلم الرقمي.
5. تشجيع إدارات المدارس على دمج التعلم الرقمي ضمن الخطط التدريسية اليومية بشكل منظم ومستمر.
6. إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية حول أثر توظيف الرقمنة في تنمية مهارات التفكير العليا (كالتحليل، والتطبيق، وحل المشكلات) في الرياضيات ومجالات تعليمية أخرى.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- أبو عابد، أسيل، أبو، عابد مراد، ودردونا، سحر. (2026). أثر دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات من وجهة نظر المعلمين. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، 7(1)، 796-810.
- أبو فرحة، إيناس فؤاد، وأبو فرحة، ماهر فؤاد. (2024). التحول الرقمي في استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم من أجل مدارس ذكية .مجلة العلوم التربوية والنفسية،8(13)، 32-44.
- الأشقر، رنان علي. (2023). توظيف التحول الرقمي في التعليم .المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت،22(1)، 1-16.
- البعلوجي، أدهم حسن، وعودة، رحمة محمد، وفرج، هدى أسامة. (2022). فاعلية برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 11(6)، 1205–1224.
- بنعمر، محمد. (2025). الرقمنة في فضاء التربية والتعليم .المركز الديموقراطي العربي، 6(20)، 131-146.
- جبلي، عماد جمال، والحسن، رياض بن عبد الرحمن. (2024). أثر استخدام القصة الرقمية التفاعلية على التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم المهارات الرقمية. المجلة الدولية للأبحاث التربوية، 48(3)،66-101.
- الحربي، عبد الله بن سعد. (2024). أثر استراتيجيات التعلم الحديثة في التحصيل الدراسي لدى الطلبة .المجلة العربية للتربية المعاصرة، 38(2)، 115-132.

- الحربي، محمد بن سعد. (2024). أثر استخدام بيئات التعلم الرقمية التفاعلية في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم لدى طلبة المرحلة الثانوية .المجلة العربية للتربية النوعية، 8(1)، 55-82.
- حمايل، ماجد عطاالله. (2024). الاتجاهات العالمية في التعليم العالي في ظل التحول الرقمي وأدوات الذكاء الاصطناعي .المجلة العربية للمعلوماتية وأمن المعلومات،5(16)، 139-154
- زرنين، محمد. (2024). مستقبل التعليم في الوطن العربي في سياق التحول الرقمي Transformations . Educatives.،1(1)1-48
- شطناوي، فاضل سلامة .(2025) .أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الأساسية. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- صنعة، محمد علي أحمد صلاح. (2025). توظيف الأدوات الرقمية الحديثة في تعليم الرياضيات وتحسين الفهم والتطبيق العملي: دراسة وصفية تحليلية لمعلمي الرياضيات. مجلة الآداب، كلية الآداب – جامعة ذمار، 13(2)، 9-25.
- ظرفان، عبير حسين عبدالله. (2025). فاعلية تقنية الواقع المعزز في تدريس المفاهيم الهندسية للتلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (50)، 923–961.
- عاشور، انفال (2025). أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها في الأردن (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم التربوية، الجامعة العربية الأميركية.

- قرين، لعروسي، وفرحات، عباس، وجعفر، إيمان. (2024). التحول الرقمي في الجزائر: المؤسسات المالية والتعليم العالي نموذجاً. ورقة مقدمة في المؤتمر الوطني حول الاقتصاد الرقمي وأثره على الاقتصاد والتجارة الدولية، جامعة الوادي، الجزائر، 27 نوفمبر 2024 جامعة الوادي.
- النبهان، موسى (2004). أساسيات القياس في العلوم السلوكية. عمان: دار الشروق.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Abdullah Zarfan, A. H. (2025). The effectiveness of augmented reality technology in teaching geometrical concepts to female students with mathematics learning difficulties. Humanities and Educational Sciences Journal, 50, 923-961
- Adamson, K. A., & Prion, S. (2013). Reliability: measuring internal consistency using Cronbach's α. Clinical simulation in Nursing, 9(5), e179-e180.
- Alabri, B., Bujurda, S., Al-Badriya, A., Al-Hashimiya, A., Al-Riyamiya, I., & Alhosni, K. Z. K. (2023). أثر استخدام تطبيق جيوجبرا (GeoGebra) في تدريس وحدة التماثل على التحصيل الهندسي والدافعية نحو تعلم الهندسة لدى طلبة الصف السابع الأساسي بسلطنة عمان. مجلة تربويات الرياضيات، 26(6)، 53-112
- Atalmış, E. & Kingston, N. (2017). Three, four, and none of the above options in multiple-choice items . Turkish Journal of Education , 6 (4) , 143-157 . DOI: 10.19128/turje.333687
- Bitar, N., & Davidovich, N. (2024). Transforming pedagogy: The digital revolution in higher education. Education Sciences.
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2023). Digital transformation in mathematics education: A systematic review. Computers & Education, 194, 104686.
- Bucăţa, G., et al. (2024). Digital renaissance in education. Land Forces Academy Review.
- Carriazo-Regino, Y., Hurtado-Carmona, D., & Bermudez-Quintero, A. (2024). Improving trigonometric competency with GeoGebra: A quasi-experimental study in a high school. International Journal of Evaluation and Research in Education, 13(5), 2876–2889. https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.28995
- Chen, F. (2025). The relationship between digital literacy and college students' academic achievement: The chain mediating role of learning adaptation and online self-regulated learning. Frontiers in Psychology, 16.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. Holt, Rinehart and Winston.

- Darmanova, Z., Abylkassymova, A., & Nurmukhamedova, Z. (2025). A systematic review of technology use in middle and high school mathematics education: Insights from contextual, methodological, and evaluation characteristics. Frontiers in Education, 10 https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1644284
- Ebel, R. L. (1972). Essentials of Educational Measurement (1st ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2023). Recent developments in using digital technology in mathematics education. ZDM Mathematics Education, 56, 281–292.
- Fajriah, W., & Husna. (2024). Use of Wordwall-based Islamic learning media to increase students' interest in learning. Jurnal Pendidikan Profesi Guru.
- Goss-Sampson, M. (2019). Statistical analysis in JASP: A guide for students.
- Heiman, G. W. (2018). Essential statistics for the behavioral sciences. Houghton Mifflin Company.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M.,Dementieva, D., Fischer, F., … Kasneci, G. (2023).ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, 102274.
- Kohnke, L., & Moorhouse, B. L. (2022).Facilitating synchronous online language learning through collaborative digital tools. RELC Journal, 53(2), 296–301.
- Madsen, H.S. (1983). Techniques in testing. Hong Kong: OUP.
- Mahmud, M. S., & Wong, S. L.(2022) .Effects of interactive digital learning tools on students' engagement and academic performance. Education and Information Technologies, 27(5), 6453–6472.
- Mainali, B. R. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 9(2), 147–163.
- Mosia, M., & Egara, F. O. (2025). Enhancing achievement and retention in circle geometry through digital storytelling for senior secondary learners. Education and Information Technologies.
- Ntshangase, S. C., Ndlovu, M., & Oladele, J. I. (2024).The effect of dynamic geometry software use for teaching and learning Grade 11 circle geometry. African Journal of Teacher Education and Development, 3(1), a50.
- Petrescu, A. M. A., et al. (2024). Digitalization in education. Journal of Education, Society & Multiculturalism.

- Petrescu, A.-M. A., et al. (2024). Digitalization in education – Effects on classroom management. Journal of Education, Society & Multiculturalism, 5(2), 142–159
- Ramaila, S. (2024). Harnessing Kahoot! as an educational tool to foster meaningful teaching and learning: A systematic review. African Journal of Teacher Education.
- Wang, A. I., & Tahir, R.(2020) .The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. Computers & Education, 149, 103818.
- Weinberg, S. L., & Abramowitz, S. K. (2002). Data analysis for the behavioral sciences using SPSS. New York: Cambridge University Press.
- Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement. Computers & Education, 145, 103729.

ثالثاً: المواقع الالكترونية:

- https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2
- https://doi.org/10.46328/ijemst.468