مجلـــة كليـــة التربيـــة طرابلـــس

Journal of the Faculty of Education Tripoli

أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (فيديو – واقع افتراضي) على تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية

هبة بنت أحمد بن عبد الله المزيد[1]، ناصر حلمي علي يوسف [2]، عادل سعد الظفيري [3]

[1] باحثة دكتوراة في جامعة الملك سعود (مناهج وطرق تدريس، كلية التربية ،جامعة الملك سعود)، الرياض، السعودية.

[2] أستاذ المساعد جامعة الأمام عبد الرحمن بن فيصل(المناهج وطرق التدريس، كلية التربية ،جامعة الأمام عبد الرحمن بن فيصل)، الدمام ، السعودية.

[3]باحث دكتوراة في جامعة الملك سعود (مناهج وطرق تدريس، كلية التربية ،جامعة الملك سعود)، الرياض، السعودية.

البريد الإلكتروني للمؤلف المكلف بالتواصل: Adelsaad2011@gmail.com

Article history

Received: 03 Jun 2026 Accepted: 09 Jun 2026 Published: 29 Jun 2026

الملخص:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (الفيديو – الواقع الافتراضي) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي بتصميم قائم على مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، وتكونت العينة من (79) طالبة من طالبات الصف الخامس الابتدائي بمحافظة الخبر. ولتحقيق أهداف الدراسة، أُعد دليلان للمعلم وكراستا أنشطة للطالبة وفق نمطي عرض القصة الرقمية، إضافة إلى اختبار للمفاهيم الهندسية. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي، كما بلغ حجم الأثر لمربع إيتا ($\eta^2 = 0.13$)، وهو حجم أثر متوسط. وتوصي الدراسة بالتوسع في توظيف القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية، وتدريب المعلمين على تصميم القصص الرقمية وتوظيف أنماطها المختلفة في تنمية المفاهيم الرياضية والهندسية.

الكلمات المفتاحية: الواقع الافتراضي، القصة الرقمية، المفاهيم الهندسية، تدريس الرياضيات، طالبات المرحلة الابتدائية.

The Effect of Different Digital Storytelling Presentation Modes (Video and Virtual Reality) on Developing Geometrical Concepts among Primary School Female Students

A B S T R A C T:

This study aimed to investigate the effect of different digital storytelling presentation modes (video and virtual reality) on developing geometrical concepts among primary school female students. The study adopted a quasi-experimental design involving two experimental groups and one control group. The sample consisted of (79) fifth-grade female students from Al-Khobar Governorate, Saudi Arabia. To achieve the study objectives, two teacher guides and two student activity booklets were developed according to the two digital storytelling modes, in addition to a geometrical concepts test. The results revealed statistically significant differences among the mean scores of the three groups in the post-administration of the geometrical concepts test in favor of the experimental group that learned through digital storytelling using the virtual reality mode. The effect size, measured by Eta Squared, reached ($\eta^2 = 0.13$), indicating a medium effect size. The study recommends expanding the use of virtual reality-based digital storytelling in mathematics teaching at the primary level and providing teachers with training on designing and implementing various digital storytelling modes to support the development of mathematical and geometrical concepts.

Keywords: Digital storytelling, geometrical concepts, mathematics teaching, primary school female students, video, virtual reality.

المقدمة:

تمثل المفاهيم الهندسية أحد المكونات الأساسية للمعرفة الرياضية في المرحلة الابتدائية، إذ تسهم في بناء الفهم الرياضي وتنمية القدرة على إدراك العلاقات المكانية وتمثيل الأشكال وتحليل خصائصها، ويعد اكتساب هذه المفاهيم بصورة صحيحة أساسًا لفهم العديد من الموضوعات الرياضية اللاحقة؛ لذلك حظيت باهتمام واسع في الأدبيات التربوية والوثائق المتخصصة في تعليم الرياضيات ومع ذلك، تشير الخبرات التعليمية والدراسات التربوية إلى أن كثيرًا من المتعلمين يواجهون صعوبات في استيعاب المفاهيم الهندسية نتيجة طبيعتها التجريدية واعتمادها على التصور البصري والإدراك المكاني.

وفي ضوء التطورات التقنية المتسارعة، أصبح توظيف التقنيات الرقمية أحد التوجهات الرئيسة لتطوير تعليم الرياضيات، حيث تسهم هذه التقنيات في تقديم الخبرات التعليمية بصورة أكثر تفاعلية وواقعية، وتساعد المتعلمين على بناء المفاهيم المجردة من خلال التمثيلات البصرية والمحاكاة الرقمية، وقد أكدت المعايير الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) أهمية دمج التقنية في تعليم الرياضيات لما توفره من فرص لتعزيز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الرياضي.

ومن بين المستحدثات التقنية التي لاقت اهتمامًا متزايدًا في البيئات التعليمية القصة الرقمية، التي تجمع بين السرد والوسائط المتعددة في تقديم المحتوى التعليمي بصورة مشوقة وذات معنى للمتعلمين. كما شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متناميًا بتقنية الواقع الافتراضي لما توفره من بيئات تعلم غامرة تسمح للمتعلمين بالتفاعل مع المحتوى التعليمي بصورة أقرب إلى الخبرة الواقعية، وهو ما يجعلها واعدة في تدريس المفاهيم الهندسية التي تعتمد بدرجة كبيرة على الإدراك البصري والمكاني.

وأشارت نتائج عدد من الدراسات إلى فاعلية توظيف التقنيات الرقمية في تنمية المفاهيم الرياضية والهندسية، حيث أوضحت دراسة عثمان (2021) فاعلية استخدام الحاسوب في تنمية المفاهيم الهندسية، كما أكدت دراسة الشهراني وحسن (2021) أهمية الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات، وأظهرت دراسة الحوري والدويري (2021) الأثر الإيجابي للوسائط البصرية المتحركة في اكتساب المفاهيم الرياضية، كذلك بينت دراسة غزالة (2020) أهمية الأقصوصة الرقمية التفاعلية في تنمية المهارات البصرية المرتبطة بالتعلم، وتوصي هذه الدراسات بالتوسع في توظيف البيئات الرقمية التفاعلية داخل تعليم الرياضيات واستثمار الإمكانات التي توفرها في تحسين تعلم المفاهيم الرياضية.

وعلى الرغم من تزايد الاهتمام بالقصة الرقمية والواقع الافتراضي في التعليم، فإن الدراسات التي تناولت المقارنة بين أنماط عرض القصة الرقمية، ولا سيما نمط الفيديو ونمط الواقع الافتراضي، في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية ما تزال محدودة، ومن هنا برزت الحاجة إلى دراسة أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (الفيديو – الواقع الافتراضي) في تنمية المفاهيم الهندسية

لدى طالبات المرحلة الابتدائية، سعيًا إلى تقديم دليل علمي يسهم في توجيه الممارسات التدريسية نحو اختيار الأنماط التقنية الأكثر ملاءمة لتعليم المفاهيم الهندسية.

مشكلة البحث وأسئلته:

تشكل الهندسة مكونًا مهمًا من مكونات مناهج الرياضيات؛ لأن إدراك المفاهيم الهندسية وفهم علاقاتها أمر مرتبط بالبيئة المحيطة بالمتعلمين وحياتهم اليومية، حيث تعين المفاهيم الهندسية المتعلم على استيعاب التمثيلات الهندسية المختلفة حوله. وفي هذا الصدد، أشارت الكثير من الدراسات إلى ضعف المتعلمين في اكتساب المفاهيم الهندسية كدراسة مرسي (2020)؛ ودراسة الطائي (2020)؛ ودراسة المالكي والمحمدي (2020)؛ودراسة عثمان (2021)، ؛ ومن خلال عمل الباحثة كمعلمة للصف الخامس لاحظت تدني تحصيل الطالبات في الهندسة. وكشفت نتائج دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم (TIMSS) للأعوام 2011م، و2015م، و2019م عن انخفاض في نتائج الطلبة بشكل عام في جميع مجالات الرياضيات، ومن خلال ما تم استعراضه سابقاً، يمكن القول إن طالبات المرحلة الابتدائية لديهن صعوبات في تعلم الهندسة، وإن استخدام الوسائل التقنية مهم جدًا في تدريس الهندسة ؛ وقد أكدت نتائج عدد من الدراسات السابقة الأثر الإيجابي لاستخدام التقنيات الرقمية في تدريس الرياضيات والهندسة؛ فقد أوضحت دراسة عثمان (2021) فاعلية استخدام الحاسوب في تنمية المفاهيم الهندسية، كما بينت دراسة الشهراني وحسن (2021) أثر الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات، وأظهرت دراسة الحوري والدويري (2021) الدور الإيجابي للوسائط البصرية المتحركة في دعم اكتساب المفاهيم الرياضية، ومن ثم تتحدد مشكلة الدراسة في وجود صعوبات لدى طالبات المرحلة الابتدائية في تعلم المفاهيم الهندسية، والحاجة إلى توظيف أنماط رقمية تعليمية أكثر ملاءمة لطبيعة هذه المفاهيم؛ لذلك جاءت هذه الدراسة للكشف عن أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (فيديو – واقع افتراضي) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

ويتحدد السؤال الرئيس للدراسة كما يلي: ما أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (فيديو – واقع افتراضي) على تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية؟

فرضيات الدراسة:

لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\propto \leq 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية يرجع لطريقة التدريس المستخدمة (الطريقة المعتادة ، واستخدام القصة الرقمية نمط الفيديو في التدريس، واستخدام القصة الرقمية نمط الواقع الافتراضي في التدريس).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى: معرفة أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (فيديو – واقع افتراضي) على تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

أولًا: الأهمية العلمية: فتح الآفاق للباحثين في مجال تدريس الرياضيات في المستقبل من خلال التوصيات، والمقترحات لدراسات أخرى مستقبلية؛ لتطوير تدريس الرياضيات باستخدام أنماط مختلفة من تقديم القصص الرقمية لتنمية المفاهيم الهندسية.

ثانيًا: الأهمية العملية:

المستفيدون من هذه الدراسة هم:

معلمو الرياضيات: في تقديم بيئة تعليمية إلكترونية بالواقع الافتراضي لشرح دروس الهندسة المتضمنة في كتب الرياضيات للمرحلة الابتدائية والتي تمكن المتعلمين من التعلم الذاتي.

المشرفون التربويون: في التوجيه إلى أهمية عمل دورات للمعلمين للتدريب على برامج تصميم وإنتاج القصص الرقمية بأنواعها لتوظيفها في التدريس.

مطورو المناهج: في توجيه اهتمام مصممي المناهج وشركات التطوير التعليمية إلى إنتاج حزمة من القصص الرقمية التعليمية تتلاءم مع المناهج الحالية وتوسيع نطاق تدريس المفاهيم الهندسية بإدخال تقنيات حديثة توضع في ينقل الطالب إلى واقع افتراضي لا انغماسي يعزز المفاهيم الرياضية لديه.

حدود الدراسة:

أولاً: الحدود الموضوعية وتمثلت في: الموضوعات والمفاهيم الهندسية المتضمنة في الفصل الحادي عشر (الأشكال الهندسية) من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي .

ثانيًا: الحدود البشرية: طالبات الصف الخامس الابتدائي بإحدى المدارس الحكومية بمحافظة الخبر.

ثالثًا: الحدود المكانية: طُبِّقت الدراسة في محافظة الخبر في المملكة العربية السعودية.

رابعًا: الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي 2021-2022م .

مصطلحات الدراسة:

أولًا: القصة الرقمية

تُعرَّف القصة الرقمية بأنها أسلوب تعليمي يوظف السرد القصصي في بيئة رقمية من خلال دمج النصوص والصور والأشكال والحركة والمؤثرات الصوتية في إطار مترابط يهدف إلى تقديم المحتوى التعليمي بصورة أكثر تشويقًا وتفاعلًا للمتعلمين (المرجي، 2019).

وتُعرَّف القصة الرقمية إجرائيًا بأنها: طريقة لتقديم المحتوى التعليمي في صورة قصصية رقمية تجمع بين النصوص والصور والأشكال والحركة والمؤثرات الصوتية، بما يساعد على عرض المفاهيم الهندسية بصورة منظمة وجاذبة لطالبات الصف الخامس الابتدائي.

أ- نمط الفيديو:

يُعرَّف نمط الفيديو إجرائيًا بأنه: نمط لعرض القصة الرقمية من خلال مقاطع فيديو تعليمية تجمع بين الصور، والنصوص، والأشكال، والحركة، والمؤثرات الصوتية، وتُستخدم في تدريس فصل الأشكال الهندسية لطالبات الصف الخامس الابتدائي بهدف تنمية المفاهيم الهندسية لديهن.

ب- نمط الواقع الافتراضي:

يُعرَّف نمط الواقع الافتراضي إجرائيًا بأنه: نمط لعرض القصة الرقمية من خلال بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد توظف الصور، والأشكال، والأصوات، والمؤثرات الرقمية، وتتيح للطلبة التفاعل مع عناصر القصة أثناء تعلم المفاهيم الهندسية في فصل الأشكال الهندسية.

ثانيًا: المفاهيم الهندسية:

تُعرَّف المفاهيم الهندسية بأنها تصورات عقلية مجردة تتكون لدى المتعلم من خلال إدراك الخصائص المشتركة للأشكال والعلاقات الهندسية والتمييز بينها، بما يساعده على فهم المفهوم وتطبيقه في مواقف رياضية مختلفة (العبسي، 2020).

وتُعرَّف إجرائيا بأنها: الدرجة التي تحصل عليها طالبة الصف الخامس الابتدائي في اختبار المفاهيم الهندسية المعد في هذه الدراسة، والمرتبط بمفاهيم فصل الأشكال الهندسية من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي.

الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري للدراسة الأسس العلمية المرتبطة بمتغيراتها الرئيسة، والمتمثلة في القصة الرقمية وأنماط عرضها، والمفاهيم الهندسية، والعلاقة بين توظيف القصة الرقمية وتنمية هذه المفاهيم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، ويهدف هذا الإطار إلى بناء خلفية نظرية تسهم في تفسير طبيعة العلاقة بين نمط عرض القصة الرقمية ومستوى تنمية المفاهيم الهندسية، وذلك في ضوء الأدبيات التربوية والدراسات السابقة ذات الصلة.

القصة الرقمية في التعليم:

شهدت البيئات التعليمية خلال العقود الأخيرة توسعًا ملحوظًا في توظيف التقنيات الرقمية في عمليتي التعليم والتعلم، وأصبح دمج الوسائط المتعددة أحد الاتجاهات الحديثة التي تسعى إلى تحسين جودة التعلم وزيادة تفاعل المتعلمين مع المحتوى التعليمي، ومن بين التطبيقات التي حظيت باهتمام متزايد القصة الرقمية، التي تمثل امتدادًا حديثًا لفن السرد التقليدي من خلال دمج النصوص والصور والصوت والحركة والمؤثرات الرقمية في إطار قصصي هادف يسهم في تقديم المعرفة بصورة أكثر جاذبية وفاعلية (Mojtahedzadeh et al., 2021).

وتستند القصة الرقمية إلى توظيف السرد القصصي في بناء الخبرات التعليمية؛ إذ تساعد المتعلمين على متابعة المحتوى في سياق مترابط ذي معنى، مما يسهم في تحسين الفهم والاستيعاب وتنظيم المعرفة داخل البناء المعرفي للمتعلم، كما توفر بيئة تعليمية تجمع بين التشويق والتعلم، وتدعم بقاء أثر التعلم من خلال الربط بين المفاهيم والمواقف الحياتية الواقعية (Fan, 2022).

وتكمن أهمية القصة الرقمية في قدرتها على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وإتاحة فرص متعددة للتفاعل مع المحتوى التعليمي، فضلًا عن دورها في تنمية الدافعية للتعلم وزيادة المشاركة الإيجابية داخل الموقف التعليمي، كما أنها تمثل نموذجًا عمليًا لدمج التعليم الإلكتروني بالعملية التعليمية بما ينسجم مع متطلبات التحول الرقمي في التعليم (Hava, 2019).

يمكن تفسير توظيف القصة الرقمية في تنمية المفاهيم الهندسية في ضوء النظرية البنائية، التي تؤكد أهمية بناء المعرفة من خلال تفاعل المتعلم مع الخبرات التعليمية المتنوعة؛ فالطالب لا يكتسب المفهوم بمجرد تلقيه بصورة لفظية، بل من خلال بناء معنى للمفهوم وربطه بخبراته السابقة، ومن هذا المنطلق، فإن القصة الرقمية توفر موقفًا تعليميًا يساعد

المتعلم على متابعة المفهوم في سياق بصري وسردي منظم، مما يدعم بناء المعرفة بصورة منتظمة (Beghetto & Karwowski, 2018).

كما يمكن النظر إلى القصة الرقمية في ضوء نظرية التعلم بالوسائط المتعددة، التي تؤكد أن الجمع بين الكلمات والصور والحركة يسهم في بناء تمثيلات معرفية أكثر وضوحًا لدى المتعلم، وبخاصة عند تعلم المفاهيم المجردة، وبناءً على ذلك فإن تقديم المفاهيم الهندسية من خلال قصة رقمية قد يساعد المتعلم على تكوين صورة ذهنية للمفهوم، وربط الخصائص الهندسية بالمواقف البصرية المعروضة داخل القصة (Mayer, 2017).

أنماط عرض القصة الرقمية:

تتعدد أنماط عرض القصة الرقمية تبعًا لطبيعة الوسائط المستخدمة ومستوى التفاعل الذي تتيحه للمتعلمين، وقد أشار عزمي (2015) إلى أن تقديم المحتوى الرقمي يمكن أن يتم عبر عدة أنماط، من بينها الرسوم الثابتة، والرسوم المتحركة، والفيديو، والواقع الافتراضي، ويؤدي اختلاف هذه الأنماط إلى اختلاف طبيعة الخبرة التعليمية التي يمر بها المتعلم.

أ- نمط الفيديو:

يعد الفيديو من أكثر أنماط القصة الرقمية استخدامًا في البيئات التعليمية؛ إذ يعتمد على دمج الصوت والصورة والحركة والسرد في قالب متكامل يساعد على تقديم المعلومات بصورة منظمة ومتتابعة، وتتمثل أهميته في قدرته على توضيح المفاهيم المجردة وتقديمها من خلال مشاهد مرئية تسهل فهمها واستيعابها، يساعد في جذب الانتباه والمحافظة على تركيز المتعلمين أثناء التعلم (Noetel, 2021).

ب- نمط الواقع الافتراضي:

يمثل الواقع الافتراضي أحد أكثر التقنيات الرقمية تطورًا في المجال التعليمي، حيث يوفر بيئات رقمية ثلاثية الأبعاد تسمح للمتعلم بالشعور بالوجود داخل الموقف التعليمي والتفاعل معه بصورة مباشرة، وقد نشأت هذه التقنية نتيجة التطور المتكامل في الحوسبة والاتصالات والوسائط الرقمية، وأصبحت من الأدوات الواعدة في دعم التعلم القائم على الخبرة والانغماس في المواقف التعليمية (Philippe et al., 2020).

ويتميز الواقع الافتراضي بقدرته على توفير خبرات تعليمية يصعب تحقيقها داخل البيئة الصفية التقليدية، كما يساعد المتعلمين على استكشاف المحتوى من زوايا متعددة، مما يعزز الفهم العميق للمفاهيم والعلاقات المكانية ويزيد من مستويات التفاعل والانتباه أثناء التعلم (Khairuddin & Abd Halim, 2024).

المفاهيم الهندسية:

تُعد المفاهيم الهندسية أحد المكونات الرئيسة للمعرفة الرياضية، وتشكل أساسًا لفهم العديد من الموضوعات الرياضية اللاحقة، ويؤكد(أبو زينة وعبابنة 2010) أن المفاهيم الرياضية تمثل الدعامة الأساسية التي تُبنى عليها التعميمات والمهارات والخوارزميات الرياضية، وأن نجاح تعلم الرياضيات يرتبط بدرجة كبيرة بمدى اكتساب المتعلمين لهذه المفاهيم بصورة صحيحة.

وتتميز المفاهيم الهندسية بطبيعتها التجريدية، الأمر الذي يجعل تعلمها تحديًا لدى بعض المتعلمين، خاصة في المرحلة الابتدائية، ولذلك يحتاج المتعلم إلى مواقف تعليمية متنوعة تساعده على إدراك الخصائص المشتركة للأشكال والعلاقات الهندسية، وتمكنه من الانتقال من الأمثلة المحسوسة إلى التعميمات المجردة (شنطاوي، 2008).

وتزداد أهمية تنمية المفاهيم الهندسية في المرحلة الابتدائية لما لها من دور في بناء الفهم الرياضي لدى المتعلمين، وتنمية قدرتهم على إدراك الأشكال والعلاقات المكانية، والانتقال من المواقف الحسية إلى التعميمات المجردة، ومن ثم فإن تعليم هذه المفاهيم يحتاج إلى أساليب تعليمية قادرة على تقريبها للمتعلمين، وتقديمها بصورة بصرية منظمة تساعد على الفهم والاستيعاب (Zsolt Lavicza et al., 2023).

القصة الرقمية وتنمية المفاهيم الهندسية:

تبدو القصة الرقمية مناسبة لتعليم المفاهيم الهندسية؛ لأنها تقدم المحتوى في سياق قصصي يجمع بين الصورة، والصوت، والحركة، والسرد، مما يساعد المتعلمين على متابعة المفهوم في موقف تعليمي مترابط، كما أن عرض المفهوم الهندسي في صورة قصة رقمية قد يسهم في جذب انتباه المتعلمين، وتنظيم خبراتهم، وربط المفاهيم الرياضية بمواقف محسوسة ذات معنى (Ünal & Çil, 2023).

وتتفق طبيعة القصة الرقمية مع طبيعة تعلم المفاهيم الهندسية؛ فالمفاهيم الهندسية تحتاج إلى تمثيلات بصرية ومواقف محسوسة تساعد المتعلم على إدراك الخصائص والعلاقات، بينما توفر القصة الرقمية مواقف تعليمية تجمع بين التمثيل البصري والسرد المنظم، وبذلك يمكن أن تسهم القصة الرقمية في تقريب المفاهيم الهندسية من إدراك المتعلمين، خاصة في المرحلة الابتدائية التي يحتاج فيها المتعلم إلى دعم بصري وتدرج في بناء المفهوم (Sun, 2022).

العلاقة بين نمط العرض وتنمية المفاهيم الهندسية:

تختلف الخبرة التعليمية التي تقدمها القصة الرقمية باختلاف نمط عرضها؛ فالقصة الرقمية بنمط الفيديو تتيح عرض المفهوم في تسلسل بصري وسمعي منظم، بينما تتيح القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي بيئة أكثر تفاعلًا وانغماسًا، تسمح للمتعلم باستكشاف المفهوم داخل بيئة رقمية ثلاثية الأبعاد، وهذا الاختلاف في نمط العرض قد يؤدي إلى اختلاف في مستوى فهم المتعلمين للمفاهيم الهندسية، بخاصة أن هذه المفاهيم ترتبط بالإدراك البصري والمكاني (Pathak, 2025).

القصة الرقمية وتنمية المفاهيم الهندسية:

تبدو القصة الرقمية مناسبة لتعليم المفاهيم الهندسية؛ لأن هذه المفاهيم تعتمد بدرجة كبيرة على التصور البصري والإدراك المكاني، بينما توفر القصة الرقمية تمثيلات بصرية وحركية تساعد المتعلم على إدراك الأشكال والخصائص والعلاقات، كما أن السرد القصصي يسهم في تنظيم المعرفة داخل تسلسل مترابط، مما يساعد المتعلم على الانتقال من مشاهدة المفهوم إلى فهمه وتوظيفه في مواقف تعليمية ذات معنى(Istenic Starčič et al., 2016).

وتزداد أهمية القصة الرقمية في تدريس الهندسة عندما تقدم المفهوم داخل موقف تعليمي محسوس قريب من خبرة المتعلم، إذ يصبح الشكل أو العلاقة الهندسية جزءًا من حدث أو مشكلة أو موقف قصصي، وليس مجرد تعريف مجرد أو رسم ثابت، ومن ثم فإن القصة الرقمية يمكن أن تسهم في تقريب المفاهيم الهندسية الرياضية للمتعلمين في المرحلة الابتدائية، بخاصة عندما تُصمم بطريقة تراعي التدرج، والوضوح البصري، وترابط الأحداث مع أهداف التعلم (Faruk Islim et al., 2018).

مقارنة نظرية بين نمطي الفيديو والواقع الافتراضي:

تختلف القصة الرقمية بنمط الفيديو عن القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي في طبيعة الخبرة التعليمية التي يقدمها كل نمط؛ فالفيديو يعتمد غالبًا على مشاهدة منظمة ومتتابعة للأحداث والمفاهيم، بينما يتيح الواقع الافتراضي خبرة أكثر تفاعلًا وانغماسًا داخل بيئة رقمية ثلاثية الأبعاد، ولذلك فإن الفيديو قد يساعد على تنظيم المعرفة وعرض المفهوم

بصورة واضحة، في حين قد يساعد الواقع الافتراضي على تعميق الإدراك المكاني والتفاعل مع المفهوم بصورة أكثر مباشرة (Checa & Bustillo, 2019).

فإن اختيار نمطي الفيديو والواقع الافتراضي في الدراسة يعكس مقارنة بين مستويين مختلفين من الخبرة التعليمية؛ الأول يقوم على المشاهدة البصرية المنظمة، والثاني يقوم على التفاعل والانغماس داخل بيئة افتراضية، ونظرًا إلى أن المفاهيم الهندسية ترتبط بالإدراك البصري والمكاني، فقد يكون نمط الواقع الافتراضي أكثر قدرة على دعم فهم هذه المفاهيم مقارنة بنمط الفيديو، مع بقاء الفيديو نمطًا مهمًا في تقديم المفهوم بصورة مرتبة ومتتابعة (Baceviciute et al., 2021).

النموذج المفاهيمي للدراسة:

يتأسس النموذج المفاهيمي للدراسة على أن نمط عرض القصة الرقمية يمثل المتغير المستقل، ويتمثل في نمطين هما: القصة الرقمية بنمط الفيديو، والقصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي، أما المتغير التابع فيتمثل في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

وبناءً على هذا النموذج، تفترض الدراسة أن اختلاف نمط عرض القصة الرقمية قد يؤدي إلى اختلاف في مستوى تنمية المفاهيم الهندسية، وذلك تبعًا لاختلاف طبيعة الخبرة التعليمية التي يقدمها كل نمط، فالفيديو يقدم المفهوم في صورة بصرية متتابعة ومنظمة، بينما يقدم الواقع الافتراضي المفهوم في بيئة أكثر تفاعلًا وانغماسًا، وهو ما قد يسهم في تحسين فهم المفاهيم الهندسية لدى المتعلمات.

وبناءً على ما سبق، فإن الدراسة تنطلق من أن اختلاف نمط عرض القصة الرقمية، سواء بالفيديو أو الواقع الافتراضي، قد يكون له أثر في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية، ويرجع ذلك إلى أن كلا النمطين يقدم المفهوم الهندسي من خلال وسيط بصري، إلا أن الواقع الافتراضي يضيف بعدًا تفاعليًا ومكانيًا قد يساعد على تعميق الفهم، في حين يقدم الفيديو المفهوم في صورة منظمة ومتتابعة تساعد على الاستيعاب والمتابعة.

الدراسات السابقة :

الدراسات المتعلقة بتنمية المفاهيم الهندسية:

هدفت دراسة عثمان (2021) إلى الكشف عن أثر تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الهندسية، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي باستخدام مجموعتين متكافئتين، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي درست باستخدام الحاسوب، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف التقنيات الحديثة في تعليم الهندسة وتدريب المعلمين على استخدامها في العملية التعليمية.

كما هدفت دراسة منصور والحربي (2022) إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الهندسية، وأوصى الباحثان بضرورة تنويع الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة في تعليم الرياضيات بما يسهم في تنمية المفاهيم الهندسية لدى المتعلمين.

ويتضح من الدراسات السابقة أن تنمية المفاهيم الهندسية تتأثر بدرجة كبيرة بالاستراتيجيات التدريسية المستخدمة، وأن البيئات التعليمية التي تتيح تفاعلًا أكبر للمتعلمين تسهم في تحسين اكتساب هذه المفاهيم.

الدراسات المتعلقة بالتقنيات الرقمية والمفاهيم الرياضية:

هدفت دراسة الشهراني وحسن (2021) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، مما يدل على فاعلية الرسوم المتحركة في تنمية المفاهيم الرياضية.

كما هدفت دراسة الحوري والدويري (2021) إلى استقصاء أثر الرسوم المتحركة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي من وجهة نظر معلميهم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي للرسوم المتحركة في دعم تعلم المفاهيم الرياضية وتحسين التفاعل داخل الموقف التعليمي، وأوصت الدراسة بتوفير التسهيلات اللازمة للمعلمين لاستخدام الرسوم المتحركة في العملية التعليمية.

كما هدفت دراسة عزيز وآخرين (2017) إلى الكشف عن أثر استخدام السقالات التعليمية المدعمة بالوسائط المتعددة في تنمية التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، كما بينت أن حجم التأثير كان كبيرًا في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

وتشير هذه الدراسات إلى أهمية الوسائط الرقمية والمرئية في دعم تعلم المفاهيم الرياضية، وإلى دورها في تبسيط المفاهيم المجردة وزيادة تفاعل المتعلمين مع المحتوى التعليمي.

الدراسات المتعلقة بالقصة الرقمية في تعليم الرياضيات:

هدفت دراسة زنقور (2021) إلى الكشف عن أثر التفاعل بين القصة الرقمية في الرياضيات والأسلوب المعرفي المتمثل في الاندفاع والتروي في تنمية التخيل الرياضياتي والذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الأول الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من أربع مجموعات تجريبية وضابطة، وأظهرت النتائج وجود أثر لاختلاف نمط التدريس بين القصة الرقمية والطريقة التقليدية لصالح القصة الرقمية، كما أظهرت وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التخيل الرياضياتي والذكاء العددي.

وهدفت دراسة العنزي وآخرين (2021) إلى بناء وحدة قصصية رقمية مقترحة في ضوء آراء معلمات الرياضيات والمعايير العالمية لتنمية مهارات تعليم مفاهيم الرياضيات لدى الطالبات معلمات المرحلة الابتدائية في الكويت، وأظهرت النتائج فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات تعليم مفاهيم الرياضيات، كما بينت النتائج ارتفاع تقدير المعلمات لفوائد استخدام القصة الرقمية في تعليم الرياضيات

كما هدفت دراسة صوفي (2017) إلى تعرف فاعلية مستويات التحكم التعليمي في القصة التعليمية الرقمية المصورة في تنمية المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى أطفال رياض الأطفال وبقاء أثر التعلم وانتقاله، واعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية تبعًا لمستويات التحكم التعليمي، وأوصت بإعداد برامج تدريبية لتنمية مهارات المعلمين في دمج القصص الرقمية في المناهج التعليمية.

وتوضح هذه الدراسات أن القصة الرقمية تمثل مدخلًا فاعلًا في تعليم الرياضيات، وأن توظيف السرد الرقمي والوسائط المتعددة يسهم في تحسين تعلم المفاهيم الرياضية وتنمية المهارات المعرفية المرتبطة بها.

الدراسات المتعلقة بأنماط عرض القصة الرقمية:

هدفت دراسة غزالة (2020) إلى التعرف على أثر اختلاف نمطي العرض الخطي والهرمي في الأقصوصة الرقمية التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال الروضة، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعات التي تعلمت من خلال الأقصوصة الرقمية، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نمطي العرض الخطي والهرمي

وتبرز أهمية دراسة غزالة بالنسبة للدراسة الحالية في أنها تناولت أثر اختلاف أنماط العرض داخل البيئة الرقمية نفسها، وهو ما يتقاطع مع اهتمام الدراسة بالمقارنة بين نمطي عرض القصة الرقمية بالفيديو والواقع الافتراضي.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يتضح من عرض الدراسات السابقة أن هناك اهتمامًا واضحًا بتوظيف التقنيات الرقمية في تعليم الرياضيات وتنمية المفاهيم الرياضية والهندسية، فقد أكدت دراسة عثمان (2021) فاعلية استخدام الحاسوب في تنمية المفاهيم الهندسية، كما بينت دراسة منصور والحربي (2022) أثر تنويع الاستراتيجيات التدريسية في تنمية المفاهيم الهندسية، وأظهرت دراسة الشهراني وحسن (2021) أثر الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات، وأكدت دراسة عزيز وآخرين (2017) دور الوسائط المتعددة في تنمية التفكير الرياضي، ويشير ذلك إلى أن تعلم المفاهيم الرياضية والهندسية لا يرتبط بالمحتوى وحده، بل يتأثر بطبيعة الوسيط التعليمي والخبرة التعليمية التي يمر بها المتعلم.

كما أظهرت الدراسات المتعلقة بالقصة الرقمية أن توظيف السرد الرقمي والوسائط المتعددة في تعليم الرياضيات يمكن أن يسهم في تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية، وتحسين التخيل الرياضياتي، وبقاء أثر التعلم، وتنظيم الخبرة التعليمية لدى المتعلمين، فقد بينت دراسة زنقور (2021) أثر القصة الرقمية في تنمية التخيل الرياضياتي والذكاء العددي، وأظهرت دراسة العنزي وآخرين (2021) فاعلية الوحدة القصصية الرقمية في تنمية مهارات تعليم مفاهيم الرياضيات، كما أكدت دراسة صوفي (2017) أثر القصة التعليمية الرقمية في تنمية المفاهيم الرياضية وبقاء أثر التعلم، وتدعم هذه الدراسات توجه الدراسة نحو توظيف القصة الرقمية في تعليم الرياضيات، غير أنها تناولت القصة الرقمية غالبًا بوصفها مدخلًا عامًا، دون التركيز الكافي على اختلاف نمط عرضها.

ومن حيث **المنهجية**، يتضح أن عددًا من الدراسات السابقة اعتمد المنهج شبه التجريبي عند قياس أثر المعالجات التعليمية في تعلم الرياضيات، كما في دراسات عثمان (2021)، ومنصور والحربي (2022)، والشهراني وحسن (2021)، وصوفي (2017)، وهو ما يتفق مع منهجية الدراسة التي اعتمدت التصميم شبه التجريبي للمقارنة بين مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة، أما من حيث **الأدوات**، اعتمدت معظم الدراسات على اختبارات تحصيلية أو اختبارات لقياس المفاهيم والمهارات الرياضية، وهو ما اتفق مع الدراسة في استخدامها اختبارًا لقياس المفاهيم الهندسية، ومن حيث **المتغيرات** فقد ركزت الدراسات السابقة على متغيرات مثل: المفاهيم الرياضية، والمفاهيم الهندسية، والتحصيل، والتفكير الرياضي، وبقاء أثر التعلم، بينما ركزت الدراسة على تنمية المفاهيم الهندسية بوصفها متغيرًا تابعًا، في مقابل نمط عرض القصة الرقمية بوصفه متغيرًا مستقلًا.

وتتفق الدراسة مع الدراسات السابقة في تأكيد أهمية التقنيات الرقمية في تعليم الرياضيات، كما تتفق مع دراسات زنقور (2021)، والعنزي وآخرين (2021)، وصوفي (2017) في توظيف القصة الرقمية لدعم تعلم المفاهيم الرياضية، وتتفق كذلك مع دراستي عثمان (2021)، ومنصور والحربي (2022) في الاهتمام بتنمية المفاهيم الهندسية، إلا أن

الدراسة تختلف عنها في أنها لا تكتفي بدراسة القصة الرقمية أو المفاهيم الهندسية بصورة منفصلة، بل تتناول العلاقة بين نمط عرض القصة الرقمية وتنمية المفاهيم الهندسية، من خلال المقارنة بين نمط الفيديو ونمط الواقع الافتراضي.

وتبرز أهمية هذا الاختلاف في أن المفاهيم الهندسية ترتبط بطبيعتها بالإدراك البصري والمكاني، وهو ما يجعل نمط عرض المحتوى عاملًا مؤثرًا في تعلمها، فالفيديو يقدم خبرة بصرية منظمة ومتتابعة، بينما يوفر الواقع الافتراضي خبرة أكثر تفاعلًا وانغماسًا، وقد يكون أكثر ملاءمة لطبيعة المفاهيم الهندسية التي تتطلب تصورًا للأشكال والعلاقات والخصائص، وعلى الرغم من أن دراسة غزالة (2020) تناولت اختلاف أنماط العرض في الأقصوصة الرقمية التفاعلية، فإنها لم تتناول نمطي الفيديو والواقع الافتراضي في تعليم المفاهيم الهندسية، كما أن الدراسات الأخرى ركزت غالبًا على القصة الرقمية أو الوسائط الرقمية في الرياضيات دون المقارنة بين هذين النمطين تحديدًا.

وبناءً على ذلك، تتمثل الفجوة البحثية التي سعت الدراسة إلى معالجتها في قلة الدراسات التي تناولت بصورة مباشرة أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية بالفيديو والواقع الافتراضي في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات المرحلة الابتدائية، ومن هنا تأتي الدراسة لتقديم دليل تجريبي حول أثر هذين النمطين في تنمية المفاهيم الهندسية، بما يسهم في توجيه معلمي الرياضيات ومصممي المناهج نحو اختيار نمط العرض الرقمي الأنسب لطبيعة المفاهيم الهندسية وخصائص المتعلمات في المرحلة الابتدائية.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

اعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذي التصميم القبلي–البعدي لثلاث مجموعات، مجموعتان تجريبيتان ومجموعة ضابطة، بهدف الكشف عن أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (الفيديو، والواقع الافتراضي) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي.

تصميم الدراسة:

اعتمدت الدراسة التصميم شبه التجريبي الموضح في جدول (1).

جدول(1) : التصميم التجريبي للدراسة

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
التجريبية الأولى	اختبار المفاهيم الهندسية	القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي	اختبار المفاهيم الهندسية
التجريبية الثانية	اختبار المفاهيم الهندسية	القصة الرقمية بنمط الفيديو	اختبار المفاهيم الهندسية
الضابطة	اختبار المفاهيم الهندسية	الطريقة المعتادة	اختبار المفاهيم الهندسية

متغيرات الدراسة:

- **المتغير المستقل:** نمط عرض القصة الرقمية، وله ثلاثة مستويات :
  - القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي
  - القصة الرقمية بنمط الفيديو
  - الطريقة المعتادة
- **المتغير التابع :**
  - المفاهيم الهندسية .

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الخامس الابتدائي بمدارس التعليم العام التابعة لمكتب التعليم بمحافظة الخبر، وتكونت عينة الدراسة من (79) طالبة موزعات على ثلاث مجموعات: مجموعة تجريبية أولى (29) طالبة درست باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي، ومجموعة تجريبية ثانية (24) طالبة درست باستخدام القصة الرقمية بنمط الفيديو، ومجموعة ضابطة (26) طالبة درست بالطريقة المعتادة.

اختبار المفاهيم الهندسية:

تمثلت أداة الدراسة في اختبار المفاهيم الهندسية الذي أُعد لقياس مستوى اكتساب طالبات الصف الخامس الابتدائي للمفاهيم الهندسية المتضمنة في وحدة «الأشكال الهندسية»، وقد بُني الاختبار في ضوء تحليل محتوى الوحدة الدراسية، حيث استُخرجت المفاهيم الهندسية الواردة فيها، والبالغ عددها (31) مفهومًا هندسيًا، ثم صُنفت الأهداف التعليمية وفق المستويات المعرفية: التذكر، والفهم، والتطبيق.

إعداد جدول المواصفات الاختبار:

أُعد جدول مواصفات للاختبار في ضوء موضوعات الوحدة الدراسية والأوزان النسبية للمستويات المعرفية المستهدفة، وذلك لضمان شمول الاختبار لمحتوى الوحدة وتحقيق التوازن بين مستويات الأهداف التعليمية، ويوضح جدول (2) ذلك.

جدول(2): جدول مواصفات اختبار المفاهيم الهندسية

موضوعات التعلم	عدد الحصص	التذكر	الفهم	التطبيق	عدد المفردات	الوزن النسبي
مفردات هندسية	2	2	2	.	4	16%
الأشكال الرباعية	1	2	.	.	2	8%
الأزواج المرتبة	1	.	.	2	2	8%
تمثيل الدوال	2	.	.	4	4	17%
الانسحاب في المستوى الإحداثي	2	.	2	2	4	17%
الانعكاس في المستوى الإحداثي	2	.	2	2	4	17%
الدوران في المستوى الإحداثي	2	.	2	2	4	17%
المجموع	**12**	**4**	**8**	**12**	**24**	**100%**

صدق الاختبار:

وللتحقق من صدق اختبار المفاهيم الهندسية، عُرض الاختبار في صورته الأولية على (22) محكمًا ومحكمة من المتخصصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات، والمناهج وطرائق التدريس، والإشراف التربوي، إضافة إلى عدد من معلمات الرياضيات؛ لإبداء آرائهم حول مدى مناسبة الفقرات للمستويات المعرفية المستهدفة، وسلامة صياغتها العلمية واللغوية، وملاءمة البدائل لمستوى طالبات الصف الخامس الابتدائي، ومدى ارتباط الفقرات بالمفاهيم الهندسية المراد قياسها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين، أُجريت التعديلات اللازمة على بعض الفقرات قبل تطبيق الاختبار استطلاعيًا.

وطُبق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبة من خارج عينة الدراسة؛ للتحقق من خصائصه

السيكومترية، وتحديد مدى وضوح تعليماته وفقراته، والزمن المناسب للإجابة عنه، وقد بلغ الزمن الكلي المناسب لتطبيق الاختبار نحو (40) دقيقة، شاملة زمن قراءة التعليمات.

الاتساق الداخلي للاختبار:

للتحقق من الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الهندسية، طُبق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبة من خارج عينة الدراسة، ثم حُسبت معاملات ارتباط بيرسون بين كل مستوى معرفي والدرجة الكلية للاختبار، كما يوضح جدول (3).

جدول (3): معاملات ارتباط المستويات المعرفية بالدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الهندسية(ن=30)

المستويات المعرفية	التذكر	الفهم	التطبيق
الدرجة الكلية	*0,374	**0,642	**0,895

* دالة عند مستوى الدلالة الإحصائية 0,05 **دالة عند مستوى الدلالة الإحصائية 0,01

يتضح من جدول (3) أن معاملات الارتباط بين المستويات المعرفية والدرجة الكلية للاختبار جاءت موجبة ودالة إحصائيًا، حيث بلغ معامل الارتباط لمستوى التذكر (0.374)، ولمستوى الفهم (0.642)، ولمستوى التطبيق (0.895)، مما يشير إلى تمتع الاختبار بدرجة مناسبة من الاتساق الداخلي وصلاحيته للتطبيق على عينة الدراسة.

ثبات الاختبار:

للتحقق من ثبات اختبار المفاهيم الهندسية، استُخدمت طريقة التجزئة النصفية، حيث جرت تجزئة فقرات الاختبار إلى نصفين؛ الفقرات ذات الأرقام الفردية والفقرات ذات الأرقام الزوجية، ثم حُسب معامل ارتباط بيرسون بين درجات النصفين، وعُدِّل باستخدام معادلة سبيرمان–براون، كما يوضح جدول (4).

جدول (4): معامل ثبات اختبار المفاهيم الهندسية بطريقة التجزئة النصفية(ن= 30)

المتغير	معامل الارتباط	معامل الثبات سبيرمان
الثبات الكلي لاختبار تحصيل المفاهيم الهندسية	**0,496	0,66

**دالة عند مستوى دلالة إحصائية 0,01

يتضح من جدول (4) أن معامل الثبات الكلي لاختبار المفاهيم الهندسية بلغ (0.66) بعد تصحيحه باستخدام معادلة سبيرمان–براون، وهي قيمة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة مقبولة من الثبات، مما يجعله مناسبًا للتطبيق في الدراسة.

تحليل فقرات الاختبار:

جرى تحليل فقرات اختبار المفاهيم الهندسية باستخدام بيانات العينة الاستطلاعية البالغ عددها (30) طالبة، وذلك بحساب معاملات الصعوبة والتمييز؛ للتحقق من ملاءمة الفقرات لمستوى الطالبات وقدرتها على التمييز بين مستويات الأداء المختلفة، كما يوضح الجدول (3) ذلك.

جدول(3) : معاملات الصعوبة لمفردات اختبار تحصيل المفاهيم الهندسية (ن = 30)

رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة
1	0.30	6	0.10	11	0.20	16	0.40	21	0.40
2	0.10	7	0.40	12	0.20	17	0.50	22	0.30

رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة	رقم السؤال	معامل الصعوبة
3	0.60	8	0.40	13	0.70	18	0.40	23	0.70
4	0.10	9	0.50	14	0.60	19	0.70	24	0.70
5	0.40	10	0.10	15	0.80	20	0.40		

يتضح من جدول (3) أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار المفاهيم الهندسية تراوحت بين (0.10–0.80)، وهي قيم تقع ضمن الحدود المقبولة تربويًا، مما يشير إلى مناسبة مستوى صعوبة الفقرات لعينة الدراسة الاستطلاعية وبناءً على ذلك، عُدَّت فقرات الاختبار مناسبة من حيث مستوى الصعوبة، ولم تُحذف أي فقرة بناءً على معامل الصعوبة.

جدول(4): معاملات التمييز لأسئلة اختبار تحصيل المفاهيم الهندسية (ن = 30)

رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل التمييز
1	0.13	6	0.25	11	0.63	16	0.88	21	0.38
2	0.38	7	0.25	12	0.50	17	0.50	22	0.38
3	0.13	8	0.88	13	0.63	18	0.25	23	0.38
4	0.13	9	0.13	14	-0.10	19	0.25	24	0.00
5	0.25	10	0.25	15	0.10	20	0.60		

يتضح من جدول (4) أن معاملات التمييز لفقرات اختبار المفاهيم الهندسية تراوحت بين (−0.10 و0.88)، وقد أظهرت معظم الفقرات قدرة مقبولة على التمييز بين الطالبات ذوات الأداء المرتفع والمنخفض. وفي ضوء هذه النتائج حُذفت الفقرتان (14) و(24) لعدم تحقيقهما مستوى التمييز المقبول، إذ بلغ معامل التمييز للفقرة (14) قيمة سالبة (−0.10)، وبلغ للفقرة (24) صفرًا، بينما أُبقيت بقية الفقرات لملاءمتها من الناحية الإحصائية والتربوية.

صدق المقارنة الطرفية:

للتحقق من الصدق التمييزي لاختبار المفاهيم الهندسية، رُتبت درجات طالبات العينة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا، ثم اختيرت أعلى (27%) من الدرجات لتمثل المجموعة العليا، وأدنى (27%) من الدرجات لتمثل المجموعة الدنيا، وبلغ عدد الطالبات في كل مجموعة (8) طالبات، واستخدم اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين للكشف عن دلالة الفروق بين متوسط درجات المجموعتين، كما يوضح جدول (5).

جدول (5): نتائج الصدق التمييزي لاختبار المفاهيم الهندسية

		ن	المتوسط الحسابي	اختبار ت	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	طالبات المجموعة العليا	8	18,1250	**6,935	0,000
	طالبات المجموعة الدنيا	8	10,000	**6,935	0,000

**دالة عند مستوى الدلالة الإحصائية(0.01)

يتضح من جدول (5) وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات المجموعة العليا ومتوسط درجات المجموعة الدنيا في اختبار المفاهيم الهندسية، حيث بلغت قيمة (ت) (6.935) عند مستوى دلالة (0.000)، مما يدل على قدرة الاختبار على التمييز بين الطالبات ذوات الأداء المرتفع والمنخفض، ويؤكد صلاحيته للاستخدام في الدراسة.

الصورة النهائية للاختبار:

بعد التحقق من صدق الاختبار وثباته وتحليل فقراته، أُجريت التعديلات اللازمة، وحُذفت الفقرتان (14) و(24) لعدم تحقيقهما مستوى التمييز المقبول، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ورُصدت درجة واحدة للإجابة الصحيحة وصفر للإجابة الخاطئة، وطُبق الاختبار قبليًا وبعديًا على مجموعات الدراسة.

مواد المعالجة التجريبية:

تمثلت مواد المعالجة التجريبية في:

1. دليل المعلم للتدريس باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي.
2. دليل المعلم للتدريس باستخدام القصة الرقمية بنمط الفيديو.
3. كراستا أنشطة للطالبة وفق النمطين.
4. حزمة القصص الرقمية التعليمية لوحدة «الأشكال الهندسية».

وقد أُعيدت صياغة وحدة «الأشكال الهندسية» في صورة سبع قصص رقمية تعليمية تغطي موضوعات الوحدة، كما يوضح جدول (6).

جدول (6) القصص الرقمية المرتبطة بدروس وحدة الأشكال الهندسية

م	موضوع الدرس	عنوان القصة
1	مفردات هندسية	هند والكراسة
2	الأشكال الرباعية	الأشكال الرباعية
3	المستوى الإحداثي	س وَ ص
4	تمثيل الدوال	الكنز
5	الانسحاب	منى وترتيب الأثاث
6	الانعكاس	انعكاس المرآة
7	الدوران	الدوران

للتحقق من صدق مواد المعالجة التجريبية، عُرضت أدلة المعلم، وكراسات الأنشطة، والقصص الرقمية بنمطيها (الواقع الافتراضي والفيديو) في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين وعددهم (22) محكمًا ومحكمة من المتخصصين في المناهج وطرائق تدريس الرياضيات، والمناهج وطرائق التدريس، والإشراف التربوي، ومعلمات الرياضيات، وقد طُلب منهم إبداء آرائهم حول مدى مناسبة المحتوى للأهداف التعليمية، وصحة المادة العلمية، وملاءمة الأنشطة للمفاهيم الهندسية المستهدفة، ومناسبة أسلوب عرض القصص الرقمية للفئة العمرية المستهدفة، وسلامة اللغة المستخدمة، ومدى توافق مكونات المعالجة مع خصائص طالبات الصف الخامس الابتدائي.

ضبط المتغيرات الدخيلة:

حرص الباحثون على ضبط المتغيرات الدخيلة التي قد تؤثر في نتائج الدراسة من خلال:

جدول (7) إجراءات ضبط المتغيرات الدخيلة

المتغير	إجراء الضبط
المحتوى التعليمي	تدريس وحدة الأشكال الهندسية نفسها لجميع المجموعات
الأهداف التعليمية	توحيد الأهداف التعليمية لجميع المجموعات
زمن التدريس	توحيد مدة التطبيق وعدد الحصص
أداة القياس	استخدام الاختبار نفسه قبليًا وبعديًا
وقت التطبيق	تطبيق الاختبارات في أوقات متقاربة
ظروف التطبيق	توفير بيئة صفية متقاربة لجميع المجموعات
المعلم	الالتزام بخطة تدريس موحدة
التكافؤ القبلي	التحقق إحصائيًا من تكافؤ المجموعات قبل التجربة

إجراءات الدراسة:

سارت إجراءات الدراسة وفق خطوات منظمة بدأت بتحليل وحدة "الأشكال الهندسية" من كتاب الرياضيات للصف الخامس الابتدائي، وتحديد المفاهيم الهندسية المستهدفة، ثم إعداد مواد المعالجة التجريبية المتمثلة في دليل المعلم، وكراسة أنشطة الطالبة، والقصص الرقمية بنمطيها: الفيديو والواقع الافتراضي، وأُعد اختبار المفاهيم الهندسية، وجرى التحقق من صدقه وثباته قبل التطبيق الفعلي.

بعد ذلك طُبق اختبار المفاهيم الهندسية قبليًا على مجموعات الدراسة الثلاث؛ للتحقق من تكافؤها قبل تنفيذ المعالجة التجريبية، ثم دُرست وحدة "الأشكال الهندسية" للمجموعة التجريبية الأولى باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي، وللمجموعة التجريبية الثانية باستخدام القصة الرقمية بنمط الفيديو، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

استغرق تطبيق التجربة ثلاثة أسابيع بواقع (7) حصص أسبوعيًا، مع توحيد محتوى الوحدة والزمن المخصص للتدريس بين المجموعات الثلاث، وبعد الانتهاء من تنفيذ المعالجة التجريبية، طُبق اختبار المفاهيم الهندسية بعديًا على مجموعات الدراسة، ثم جرى تصحيح الاختبار، وتفريغ البيانات، ومعالجتها إحصائيًا لاستخلاص النتائج.

الاعتبارات الأخلاقية:

حصل الباحثون على الموافقات الرسمية اللازمة قبل تنفيذ الدراسة، كما جرى الحصول على موافقات أولياء أمور الطالبات، والتأكيد على أن البيانات ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، مع المحافظة على سرية المعلومات وعدم الإفصاح عن هوية المشاركات أو المدرسة محل التطبيق.

أساليب المعالجة الإحصائية

استُخدم برنامج (SPSS) لتحليل بيانات الدراسة، حيث حُسبت معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لفقرات اختبار المفاهيم الهندسية، كما استُخدم معامل ارتباط بيرسون للتحقق من الاتساق الداخلي، ومعادلة سبيرمان–براون

لحساب ثبات الاختبار، واختبار (ت) للتحقق من الصدق التمييزي واستخدم تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات مجموعات الدراسة، واختبار أقل فرق دال (LSD) لتحديد اتجاه الفروق البعدية، إضافة إلى مربع إيتا (η^2) لقياس حجم أثر نمط عرض القصة الرقمية في تنمية المفاهيم الهندسية.

عرض نتائج الدراسة:

وقبل عرض نتائج المعالجة التجريبية، تم التحقق من تكافؤ مجموعات الدراسة قبليًا لضمان سلامة المقارنات اللاحقة بين المجموعات.

التحقق من تكافؤ مجموعات الدراسة قبليًا:

للتحقق من تكافؤ مجموعات الدراسة قبل تطبيق المعالجة التجريبية، أُجري تحليل التباين الأحادي على درجات الطالبات في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الهندسية، وذلك للكشف عن وجود فروق سابقة بين المجموعات الثلاث قد تؤثر في نتائج الدراسة، كما يوضح جدول (8).

جدول (8): تكافؤ مجموعات الدراسة قبليًا في اختبار المفاهيم الهندسية

الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
المفاهيم الهندسية	بين المجموعات	70,773	2	35.387	2.840	0.065	غير دال
	داخل المجموعات	946,983	76	12.460			
	المجموع	1017,756	78				

يتضح من جدول (8) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الهندسية، حيث بلغت قيمة (ف) (2.840) عند مستوى دلالة (0.065)، وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، مما يشير إلى تكافؤ المجموعات قبل تطبيق المعالجة التجريبية، ويعزز ذلك إمكانية عزو الفروق التي ظهرت في التطبيق البعدي إلى أثر المعالجة التجريبية المتمثلة في نمط عرض القصة الرقمية، وليس إلى فروق سابقة بين المجموعات.

الإحصاء الوصفي لنتائج التطبيق البعدي:

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية، كما يوضح جدول (9).

جدول (9): الإحصاء الوصفي لدرجات المجموعات في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	26	13.42	0.65
الواقع الافتراضي	24	15.83	0.56
الفيديو	29	12.87	0.74

يتضح من جدول (9) أن أعلى متوسط في اختبار المفاهيم الهندسية كان لدى مجموعة الواقع الافتراضي بمتوسط بلغ (15.83)، تلتها المجموعة الضابطة بمتوسط بلغ (13.42)، ثم مجموعة الفيديو بمتوسط بلغ (12.87)، وتشير هذه النتائج الوصفية إلى تفوق مبدئي لمجموعة الواقع الافتراضي في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية.

نتائج تحليل التباين الأحادي:

للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية، استُخدم تحليل التباين الأحادي، كما يوضح جدول (10).

جدول (10): نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار المفاهيم الهندسية

مستوى الاختبار	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	الدلالة
التذكر	بين المجموعات	9.930	2	4.965	6.203	0.003	دالة
	داخل المجموعات	60.829	76	0.800			
	المجموع	70.759	78				
الفهم	بين المجموعات	24.461	2	12.231	6.187	0.003	دالة
	داخل المجموعات	150.247	76	1.977			
	المجموع	174.709	78				
التطبيق	بين المجموعات	20.422	2	10.211	2.662	0.076	غير دالة
	داخل المجموعات	291.477	76	3.835			
	المجموع	311.899	78				
الاختبار ككل	بين المجموعات	140.503	2	70.251	5.866	0.004	دالة
	داخل المجموعات	910.231	76	11.977			
	المجموع	1050.734	78				

يتضح من جدول (10) وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في اختبار المفاهيم الهندسية ككل، حيث بلغت قيمة (ف) (5.866) عند مستوى دلالة (0.004)، كما ظهرت فروق دالة في مستويي التذكر والفهم، في حين لم تظهر فروق دالة إحصائيًا في مستوى التطبيق، وللتعرف إلى حجم أثر المتغير المستقل في المتغير التابع، جرى حساب مربع معامل إيتا (η^2)، وبلغت قيمته (0.13)، وهي قيمة تشير إلى حجم أثر متوسط ، مما يدل على أن نمط عرض القصة الرقمية أسهم بدرجة ملحوظة في تفسير التباين في درجات الطالبات في اختبار المفاهيم الهندسية.

نتائج المقارنات البعدية:

لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات، وظف اختبار (LSD) للمقارنات البعدية، كما هو موضح بجدول (11).

جدول(11): نتائج اختبار LSD للمقارنات البعدية في اختبار المفاهيم الهندسية

مستوى الاختبار	المجموعة أ	المجموعة ب	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة	الدلالة
التذكر	الضابطة	الواقع الافتراضي	-0.79487*	0.25325	0.002	دالة
	الضابطة	الفيديو	-0.04775	0.24163	0.844	غير دالة

مستوى الاختبار	المجموعة أ	المجموعة ب	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة	الدلالة
	الواقع الافتراضي	الفيديو	0.74713*	0.24688	0.003	دالة
الفهم	الضابطة	الواقع الافتراضي	-0.49679	0.39801	0.216	غير دالة
	الضابطة	الفيديو	0.84085*	0.37975	0.030	دالة
	الواقع الافتراضي	الفيديو	1.33764*	0.38800	0.001	دالة
التطبيق	الضابطة	الواقع الافتراضي	-1.11859*	0.55436	0.047	دالة
	الضابطة	الفيديو	-0.02520	0.52892	0.962	غير دالة
	الواقع الافتراضي	الفيديو	1.09339*	0.54042	0.047	دالة
الاختبار ككل	الضابطة	الواقع الافتراضي	-2.41026*	0.97963	0.016	دالة
	الضابطة	الفيديو	0.76790	0.93468	0.414	غير دالة
	الواقع الافتراضي	الفيديو	3.17816*	0.95500	0.001	دالة

* تعني أن متوسط الفروق دال عند مستوى الدلالة الإحصائية 0.05

يتضح من جدول (11) أن الفروق في الدرجة الكلية لاختبار المفاهيم الهندسية جاءت لصالح مجموعة الواقع الافتراضي مقارنة بالمجموعة الضابطة ومجموعة الفيديو، كما لم تظهر فروق دالة إحصائيًا بين مجموعة الفيديو والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار، وتشير هذه النتيجة إلى أن القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي كانت أكثر أثرًا في تنمية المفاهيم الهندسية مقارنة بنمط الفيديو والطريقة المعتادة.

وتؤكد نتائج المقارنات البعدية أن تفوق مجموعة الواقع الافتراضي لم يكن مقتصرًا على الدرجة الكلية فقط، بل ظهر كذلك في مستويات التذكر والتطبيق مقارنة بالمجموعة الضابطة، وفي مستويات التذكر والفهم والتطبيق مقارنة بمجموعة الفيديو، أما مجموعة الفيديو فلم تتفوق على المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية، وهو ما يشير إلى أن مجرد تقديم القصة الرقمية في صورة فيديو لا يكفي بالضرورة لإحداث أثر واضح ما لم يكن نمط العرض قادرًا على توفير تفاعل أعمق مع المفهوم الهندسي.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية ككل، وظهرت فروق دالة في مستويي التذكر والفهم، في حين لم تظهر فروق دالة في مستوى التطبيق، وكشفت نتائج المقارنات البعدية عن تفوق المجموعة التي درست باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي على كل من مجموعة الفيديو والمجموعة الضابطة، بينما لم تظهر فروق دالة إحصائيًا بين مجموعة الفيديو والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار.

ويمكن تفسير تفوق مجموعة الواقع الافتراضي في ضوء طبيعة الخبرة التعليمية التي يوفرها هذا النمط؛ إذ لا يقتصر على عرض المفهوم في صورة مرئية، بل يضع المتعلمة داخل بيئة ثلاثية الأبعاد تسمح لها بالتفاعل مع عناصر القصة واستكشاف الأشكال والعلاقات الهندسية بصورة أقرب إلى الخبرة الواقعية، وقد يكون هذا التفاعل قد ساعد الطالبات

على بناء تصورات بصرية ومكانية أكثر وضوحًا للمفاهيم الهندسية، بخاصة أن هذه المفاهيم تعتمد في طبيعتها على إدراك الأشكال والخصائص والعلاقات المكانية.

وتتسق هذه النتيجة مع النظرية البنائية التي تنظر إلى التعلم بوصفه عملية نشطة يبني فيها المتعلم معرفته من خلال التفاعل مع البيئة التعليمية وربط الخبرات الجديدة بالمعرفة السابقة، فقد أتاحت القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي فرصًا أكبر للاستكشاف والتجريب والتفاعل مع المفاهيم الهندسية، مما ساعد الطالبات على بناء المعنى بصورة ذاتية بدل الاكتفاء باستقبال المعلومات جاهزة، ووفق هذا المنظور، فإن تفوق الواقع الافتراضي لا يرجع إلى كونه تقنية حديثة فحسب، بل إلى كونه وفر بيئة تعلم نشطة دعمت بناء المعرفة لدى الطالبات (Beghetto & Karwowski, 2018).

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية التعلم بالوسائط المتعددة، التي تؤكد أن التعلم يكون أكثر فاعلية عندما تُقدَّم المعلومات من خلال قنوات لفظية وبصرية متكاملة تساعد المتعلم على بناء تمثيلات معرفية مترابطة، ووفر الواقع الافتراضي بيئة جمعت بين النصوص والصور والحركة والمؤثرات الصوتية داخل سياق قصصي تفاعلي، مما ساعد الطالبات على تكوين صور ذهنية أكثر وضوحًا للمفاهيم الهندسية وتقليل درجة التجريد المرتبطة بها، وهو ما انعكس في ارتفاع مستوى التحصيل لدى المجموعة التجريبية الأولى (Mayer, 2017).

أما عدم ظهور فروق دالة إحصائيًا بين مجموعة الفيديو والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار، فيشير إلى أن استخدام التقنية في حد ذاته لا يضمن تحسين التعلم، وإنما تتوقف فاعليته على طبيعة الخبرة التعليمية التي يقدمها، فعلى الرغم من أن الفيديو قدم المحتوى في صورة رقمية منظمة تجمع بين الصورة والصوت والحركة، فإنه ظل قائمًا على المشاهدة الخطية، مما جعل دور الطالبة أقرب إلى المتلقية مقارنة بما وفره الواقع الافتراضي من تفاعل واستكشاف ومشاركة نشطة.

ويمكن تفسير عدم تفوق الفيديو على الطريقة المعتادة في ضوء نظرية التعلم بالوسائط المتعددة ونظرية الحمل المعرفي؛ إذ إن فاعلية الوسائط لا تتحقق بمجرد الجمع بين الصور والصوت والحركة، بل تعتمد على تنظيم المعلومات وتوجيه انتباه المتعلم نحو العناصر المرتبطة بالهدف التعليمي، وقد يؤدي عرض المفاهيم الهندسية عبر الفيديو في تسلسل سريع أو مكتظ بالمثيرات إلى زيادة العبء المعرفي لدى المتعلمات، خاصة إذا انشغلن بمتابعة السرد والحركة والمؤثرات على حساب التركيز في الخصائص والعلاقات الهندسية المستهدفة، مما يحد من الأثر التعليمي للفيديو مقارنة ببيئات التعلم الأكثر تفاعلية (Castro-Alonso et al., 2021).

كما يمكن تفسير عدم تفوق الفيديو بطبيعة المفاهيم الهندسية نفسها؛ إذ تحتاج هذه المفاهيم إلى إدراك بصري ومكاني عميق، ورؤية العلاقات بين الأشكال والأبعاد والخصائص، وهذه الجوانب يصعب تمثيلها بصورة كاملة من خلال بيئة ثنائية الأبعاد قائمة على المشاهدة، بينما وفر الواقع الافتراضي بيئة ثلاثية الأبعاد أتاحت للطالبات رؤية الأشكال من زوايا متعددة والتفاعل معها بصورة مباشرة، مما جعله أكثر ملاءمة لطبيعة المفاهيم الهندسية المستهدفة.

وفيما يتعلق بمستويات الاختبار، فإن ظهور فروق دالة في مستويي التذكر والفهم يمكن تفسيره بأن الواقع الافتراضي ساعد على تقديم المفاهيم في صورة بصرية منظمة ومترابطة، مما عزز قدرة الطالبات على استدعاء خصائص الأشكال الهندسية وفهم العلاقات بينها، وعدم ظهور فروق دالة في مستوى التطبيق، فقد يرجع إلى أن التطبيق يمثل مستوى معرفيًا أعلى يتطلب توظيف المفاهيم في مواقف جديدة، وهو ما يحتاج إلى زمن أطول وتدريبات أكثر تنوعًا من مدة التجربة الحالية.

وتعزز قيمة النتائج قيمة حجم الأثر الذي بلغ ($\eta^2 = 0.13$)، وهو حجم أثر متوسط يقترب من مستوى الأثر المرتفع، مما يشير إلى أن نمط عرض القصة الرقمية أسهم في تفسير نحو (13%) من التباين في درجات الطالبات في اختبار المفاهيم الهندسية، وهذا يعني أن الفروق التي كشفت عنها الدراسة لا تقتصر على الدلالة الإحصائية، بل تمتلك دلالة تربوية يمكن الإفادة منها في تصميم بيئات تعلم رقمية أكثر ملاءمة لطبيعة المفاهيم الهندسية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسات سابقة أكدت فاعلية القصة الرقمية والوسائط الرقمية في تعليم الرياضيات وتنمية المفاهيم الرياضية، مثل: دراسة زنقور (2021)، ودراسة العنزي وآخرين (2021)، ودراسة صوفي (2017)، كما تتفق مع الدراسات التي أكدت أن تنمية المفاهيم الهندسية تتأثر بطبيعة البيئة التعليمية والاستراتيجية المستخدمة، مثل دراسة عثمان (2021)، ودراسة منصور والحربي (2022)، ومع ذلك تضيف الدراسة بعدًا أكثر تحديدًا؛ إذ لم تكتف بإثبات فاعلية القصة الرقمية بصورة عامة، بل أوضحت أن نمط العرض نفسه يمثل عاملًا مؤثرًا في التعلم.

من خلال التحليل السابق، توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعات الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الهندسية.
2. جاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي.
3. بلغ حجم الأثر لمربع إيتا ($\eta^2 = 0.13$)، وهو حجم أثر متوسط، مما يشير إلى فاعلية نمط الواقع الافتراضي في تنمية المفاهيم الهندسية.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة تُوصي بما يأتي:

1. التوسع في توظيف القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية؛ لما أظهرته النتائج من أثر إيجابي في تنمية المفاهيم الهندسية.
2. تضمين برامج التنمية المهنية للمعلمين دورات تدريبية متخصصة في تصميم القصص الرقمية التعليمية وتوظيفها في تدريس الرياضيات.
3. توفير البنية التقنية اللازمة لتطبيق تقنيات الواقع الافتراضي في المدارس، بما يسهم في توظيفها في تعليم المفاهيم الرياضية والهندسية.
4. تشجيع مطوري المناهج على دمج البيئات الرقمية التفاعلية والقصص الرقمية ضمن المحتوى الرياضي الموجه للمرحلة الابتدائية.
5. الاستفادة من تقنيات الواقع الافتراضي في تقديم المفاهيم الرياضية ذات الطبيعة البصرية والمكانية التي يصعب تمثيلها بالأساليب التقليدية.

مقترحات الدراسة:

- دراسة أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (فيديو–واقع معزز) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة أثر اختلاف نمط عرض القصة الرقمية (واقع افتراضي–واقع معزز) في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير الهندسي.

- دراسة أثر القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- دراسة أثر القصة الرقمية بنمط الواقع الافتراضي في تنمية التصور المكاني والتفكير البصري في الرياضيات.

مراجع البحث :

المراجع العربية:

- الحوري، ياسمين محمد فلاح. (2021). أثر استخدام الرسوم المتحركة في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن من وجهة نظر معلميهم [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة آل البيت، المفرق.
- زنقور، ماهر محمد صالح. (2021). القصة الرقمية في الرياضيات لتنمية التخيل الرياضياتي والذكاء العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (المندفعين/المتروين) في الأسلوب المعرفي. المجلة العلمية لكلية التربية، (38)، 1-75.
- شنطاوي، فاضل سلامة. (2008). أسس الرياضيات والمفاهيم الهندسية الأساسية. عمان: دار المسيرة.
- الشهراني، تهاني راجح محمد، وحسن، هالة إبراهيم. (2021). فاعلية برنامج تعليمي قائم على الرسوم المتحركة في تنمية مفاهيم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني متوسط بمحافظة بيشة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (136)، 367 – 398.
- صوفي، شيماء يوسف. (2017). مستويات التحكم التعليمي في القصة التعليمية الرقمية المصورة وفاعليتها على تنمية المفاهيم الرياضية والتحصيل لدى أطفال رياض الأطفال وبقاء أثر التعلم وانتقاله. تكنولوجيا التعليم، 27(3)، 261-363.
- الطائي، تغريد أدريب حبيب خميس. (2020). أثر استخدام استراتيجيات منشطات الإدراك في تحصيل تلاميذ الصف السادس الابتدائي من المفاهيم الهندسية. المجلة العربية للتربية النوعية، (13)، 241-247.
- عبد الباسط، حسين محمد. (2016، أبريل 1). مواقف عملية لاستخدام حكي القصص الرقمية في تدريس المقررات الدراسية، مجلة التعليم الإلكتروني، (13). استرجع بتاريخ 29 يونيو 2021من http: //emag.mans.edu.eg.
- العبسي، محمد مصطفى. (2020). طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة (ط. 7). عمّان: دار المسيرة، ص. 63.
- عثمان، إبراهيم عثمان حسن. (2021). أثر تدريس الهندسة باستخدام الحاسوب في تحصيل تلاميذ الصف الثامن الأساسي بمحلية أم درمان للمفاهيم الهندسية. مجلة مركز جزيرة العرب للبحوث التربوية والإنسانية، 1(8)، 131-147.
- عزمي، نبيل. (2015). بيئات التعلم التفاعلية. مصر: يسطرون للطباعة والنشر.
- عزيز، فيفيان عريان نعيم، سيفين، عماد شوقي ملقي، وبشاي، زكريا جابر حناوي. (2017). استخدام السقالات التعليمية المدعمة بالوسائط المتعددة لتنمية التفكير في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات، 20(3)، 296-309.

- العنزي، دلال فرحان نافع، العنزي، مريم فرحان نافع، والضفيري، ناجي بدر. (2021). وحدة قصصية رقمية مقترحة في ضوء آراء معلمات الرياضيات والمعايير العالمية لتنمية مهارات تعليم مفاهيمها لدى الطالبات معلمات المرحلة الابتدائية بالكويت. العلوم التربوية، 29(1)، 179–236.
- غزالة، آيات فوزي أحمد. (2020). أثر اختلاف نمطي العرض "خطي وهرمي" في الأقصوصة الرقمية التفاعلية على تنمية مهارات التفكير البصري: دراسة ميدانية على أطفال الروضة بمحافظة القريات بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4(15)، 39 – 62.
- المرجي، فاطمة. (2019). استراتيجيّة القصة الرقمية وتنمية مهارات التفكير. مركز ديبونو لتعليم التفكير، ص. 25.
- مرسي، حمدي محمد، بشاي، زكريا جابر حناوي، ومحمود، محمد رشيدي عبده. (2020). أثر استخدام نموذج فراير لتنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية الأزهرية. المجلة التربوية لتعليم الكبار: كلية التربية بجامعة أسيوط، 2(4)، 116 – 144.
- منصور، عثمان ناصر محمود، والحربي، بدر نافل. (2022). أثر استخدام إستراتيجية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. المجلة التربوية الأردنية، 7، 172–200.
- منصور، عثمان ناصر محمود، والحربي، بدر نافل. (2022). أثر استخدام إستراتيجية (PDEODE) في تنمية المفاهيم الهندسية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. المجلة التربوية الأردنية،172،7– 200.

المراجع الأجنبية:

- Baceviciute, S., Cordoba, A. L., Wismer, P., Jensen, T. V., Klausen, M., & Makransky, G. (2021). Investigating the value of immersive virtual reality tools for organizational training: An applied international study in the biotech industry. *Journal of Computer Assisted Learning*, *38*(2), 470–487. https://doi.org/10.1111/jcal.12630
- Beghetto, R. A., & Karwowski, M. (2018). Educational consequences of creativity: A creative learning perspective. *Creativity. Theories – Research - Applications*, *5*(2), 146–154. https://doi.org/10.1515/ctra-2018-0011
- Castro-Alonso, J. C., de Koning, B. B., Fiorella, L., & Paas, F. (2021). Five strategies for optimizing instructional materials: Instructor- and learner-managed cognitive load. *Educational Psychology Review*, *33*(4), 1379–1407. https://doi.org/10.1007/s10648-021-09606-9
- Checa, D., & Bustillo, A. (2019). Advantages and limits of virtual reality in learning processes: Briviesca in the fifteenth century. *Virtual Reality*, *24*(March 2020), 151–161. https://doi.org/10.1007/s10055-019-00389-7
- Fan, Y.-S. (2022). Facilitating content knowledge, language proficiency, and academic competence through digital storytelling: Performance and perceptions of first-year medical-related majors. *Journal of Research on Technology in Education*, *56*(2), 129–150. https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2110337
- Faruk Islim, O., Ozudogru, G., & Sevim-Cirak, N. (2018). The use of digital storytelling in elementary math teachers' education. *Educational Media International*, *55*(2), 107–122. https://doi.org/10.1080/09523987.2018.1484045

- Frazel, M., Miller, C. H., Lambert, J., Ohler, J., Press, A., & Kobler, H. (2011). *Digital storytelling*. Arlington, VA: International Society for Technology in Education.
- Hava, K. (2019). Exploring the role of digital storytelling in student motivation and satisfaction in EFL education. *Computer Assisted Language Learning*, *34*(7), 1–21. https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1650071
- Istenic Starčič, A., Cotic, M., Solomonides, I., & Volk, M. (2016). Engaging preservice primary and preprimary schoolteachers in digital storytelling for the teaching and learning of mathematics. *British Journal of Educational Technology*, *47*(1), 29–50. https://doi.org/10.1111/bjet.12253
- Khairuddin , A. R., & Abd Halim, N. D. (2024). The effects of inquiry-based learning environment with augmented reality integration on spatial reasoning for topic of space / kesan persekitaran pembelajaran berasaskan inkuiri dengan integrasi realiti terimbuh terhadap penaakulan spatial bagi tajuk ruang. *Sains Humanika*, *16*(3), 89–99. https://doi.org/10.11113/sh.v16n3.2162
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, *33*(5), 403–423. https://doi.org/10.1111/jcal.12197
- Mojtahedzadeh, R., Mohammadi, A., Hossein Emami, A., & Zarei, A. (2021). How digital storytelling applied in health profession education: A systematized review. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, *9*(2), 63–78. https://doi.org/10.30476/jamp.2021.87856.1326
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics Retrieved from https: //www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Geometry/
- Noetel, M. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, *91*(2), 204–236. https://doi.org/10.3102/0034654321990713
- Pathak, G. (2025). The impact of digital storytelling tools on mathematics achievement in secondary education. *Naveen International Journal of Multidisciplinary Sciences (NIJMS)*, *1*(6), 71–84. https://doi.org/10.71126/nijms.v1i6.75
- Philippe, S., Souchet, A. D., Lameras, P., Petridis, P., Caporal, J., Coldeboeuf, G., & Duzan, H. (2020). Multimodal teaching, learning and training in virtual reality: a review and case study. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, *2*(5), 421–442. https://doi.org/10.1016/j.vrih.2020.07.008
- Sun, L. (2022). Integrating digital storytelling into science and mathematics instruction. *School Science and Mathematics*, *122*(8), 387–389. https://doi.org/10.1111/ssm.12560
- Ünal, Ş., & Çil, O. (2023). Primary school teachers' experiences on the process of teaching mathematics with the digital storytelling method. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi*, *7*(4), 922–971. https://doi.org/10.29329/tayjournal.2023.610.10
- Weng, T.S., & Yang, D.C. (2017). Research on Mathematical Animation Using Pascal Animation as an Example. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(6), 1687-1699.
- Zsolt Lavicza, Celina, & Tejera, M. (2023). Spatial geometric thinking and its articulation with the visualization and manipulation of objects in 3D. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, *25*(2), 258–277. https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i2p258-277