واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بمحافظة القنفذة

د. محمد المتحمي

أستاذ مساعد قسم التربية وعلم النفس، الكلية الجامعية بالقنفذة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

مستخلص:

هدف البحث إلى التعرف على واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة، وإلى تحديد المعوقات التي تحول دون استخدامها في تدريس الرياضيات. واستخدم البحث لتحقيق أهدافه المنهج المسحي. أما أداة البحث فهي عبارة عن استبيان من إعداد الباحث، وقد طُبقَ على كامل مجتمع البحث البالغ (78) معلماً. وقد أظهرت النتائج أن متوسط استجابات مجتمع الدراسة حول درجة استخدامهم تقنية الواقع المعزز جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي (1.75)، كما أظهرت اتفاق مجتمع البحث حول معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بدرجة عالية، حيث بلغ المتوسط الحسابي (2.75). وفي ضوء النتائج أوصى البحث بالعديد من التوصيات من أهمها: توفير الدورات النوعية (يقدمها كوادر مؤهلة تأهيلاً عالياً) في مجال التقنيات الحديثة (ومنها الواقع المعزز)، وربطها بسلالم ورتب المعلمين على حسب الساعات، وتوظيف متخصصي تقنيات التعليم كمعلمين مساعدين يمتلكون المعرفة والقدرة على تصميم وإنتاج وتشغيل تقنيات وتطبيقات الواقع المعزز في المدارس.

الكلمات المفتاحية: معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية-تقنية الواقع المعزز.

Abstract

The study aimed to identify the reality of the use of augmented reality technology from the point of view of mathematics teachers at the secondary Schools in Al-Qunfudhah Governorate, and to identify the obstacles that prevent its use in teaching mathematics. The study used the descriptive survey method to achieve its objectives. As for the study tool, the researcher used a questionnaire prepared by him, and it was applied to the entire study population which is consist of (78) teachers. The results showed that the average response of the study community about the degree of their use of augmented reality technology came to a moderate degree, as the arithmetic mean was (1.75). It also showed their agreement on the obstacles to using the augmented reality technology in teaching mathematics to a high degree, as the arithmetic mean was (2.75). In the light of the results, the study recommended several recommendations, the most important of which are: providing qualitative courses (provided by highly qualified cadres) in the field of modern technologies (including augmented reality), linking them to teachers' grades and grades according to hours, and employing educational technology specialists as assistant teachers who have the knowledge and ability to design, produce and operate augmented reality technologies and applications in schools.

Key-Words: Mathematics teachers at the secondary Schools- Augmented reality technology

واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بمحافظة القنفذة

د. محمد المتحمي

أستاذ مساعد قسم التربية وعلم النفس، الكلية الجامعية بالقنفذة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية

مقدمة:

نعيش هذا الزمن ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة والتي أفرزت العديد من الاختراعات التكنولوجية والعلمية في مجال المعلومات والاتصال، والتي لها الأثر الواضح في حياة البشرية في شتى نواحي الحياة: الصحية، العسكرية، الاقتصادية، الاجتماعية، السياحية، الحركة الملاحية إضافة إلى تأثيرها على التعليم والتعلم، وهذا فرض على المجتمعات ضرورة مراجعة أنظمتها وسياساتها بشكل شامل لتستجيب لتلك المتغيرات بكفاءة وفاعلية.

ومما أنتجته الثورة المعرفية المصاحبة لها ما يدعى بالواقع المعزز "Augmented Reality"، الذي يقوم على دمج صور ومناظر ومقاطع فيديو من العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي من خلال الرسوم الحاسوبية ثلاثية الأبعاد ورسوم الإنفوجرافيك وربطها بالكتاب المدرسي مما يجعل الطلاب يتفاعلون مع المحتوى ويساعدهم على تحسين الإدراك الحسي (الغامدي، 2020).

ولحداثة ظهور مصطلح الواقع المعزز إضافة للاختلاف في ترجمة المصطلح Augmented Reality من اللغة الإنجليزية إلى العربية فقد تعددت مسمياته، ومن هذه المسميات: الواقع المضاف، الواقع المزيد، الواقع المحسن، الواقع الموسع، الحقيقة المعززة، الحقيقة المدمجة، الواقع المدمج، وجميعها مسميات للواقع المعزز (الحويطي والبلوي، 2019).

وقد عرفه Azuma (1997) بأنه نوع من مختلف من الواقع الافتراضي (VIRTUAL REALITY/ VR)، يسمح لمستخدميه برؤية العالم الواقعي باستخدام

كائنات افتراضية متوافقة مع العالم الحقيقي، فيستطيع المتعلمين رؤية كائنات افتراضية هندسية ثلاثية الأبعاد كالمخروط الثلاثي والمكعب في شكل صور ذات بعدين في الكتاب المدرسي، وهذا من شأنه مساعدتهم على تكوين تصور صحيح للأشكال الهندسية من أجل سهولة فهمها.

وللواقع المعزز عدد من المزايا والفوائد أثناء العملية التعليمية ومنها: تخفيض التكلفة المادية بنسبة لا بأس بها مقارنة بالتعلم التقليدي على المدى البعيد، وإضافة لخفض التكاليف فإن للواقع المعزز دور مهم في تحفيز متعلمي الرياضيات نحو التعلم الذاتي، وكذلك يلبي ميولهم واهتماماتهم بالتقنية ويوضح استخدامها المثالي في تصميم المحتوى التعليمي، كما أنه يساهم في زيادة تركيز المتعلمين أثناء عملية التعلم وما يقابل ذلك من ارتفاع في مستوى رضاهم بالتقدم التعليمي، كما نشير أن له أسلوب متطور يجعل المتعلمين في حالة تعلم نشط مستمرة، كما تدعم تقنية الواقع المعزز استقلالية المتعلمين (التعلم الفردي) من جهة، وتوفر أساليباً أخرى لتحسين ممارسات التعلم التعاوني من جهة أخرى، ومن مزاياه أيضاً أنه يهيئ الفرصة للإبداع من خلال اكتشاف واستيعاب المعرفة الجديدة وحل المشكلات، ويسهل استرجاع المعلومات، ويساعد في تعلم المفاهيم ثلاثية الأبعاد (القدرة المكانية) كما في الهندسة وبالتالي يقلل تسرب الطلاب ويرفع الدافعية لتعلم الرياضيات وتعليمها، ويساهم في الاحتفاظ بالمعلومات الرياضية المكتسبة وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى (Diegmann, Kraepelin, Eynen, Basten, 2015).

ونتيجة لما ذكر من مميزات فقد أولته الدول حول العالم الاهتمام في جميع النواحي الحياتية ومنها التعليم؛ ومن ذلك ما قام به الاتحاد الأوروبي من اعتماد مشروع (iTacitus.org) الهادف اللي إبراز التاريخ الأوروبي وذلك من خلال وضع كاميرا الجوال على المواقع التاريخية ليرى الزائر ما جرى على هذه المواقع من أحداث مضت، كما قامت جامعة ويسكونسون الحكومية بأمريكا باستخدام برنامج (ARIS) وذلك لصنع

بيئة ألعاب ترفيهية افتراضية وتوظيف ذلك في المنهج التعليمي بكل عناصره، أما في ألمانيا فقد عملت شركة (Metaio) على إيجاد وتطوير كتب تفاعلية تعمل من خلال وضع الكاميرا عليها (محمد، 2017)، وفي الرياضيات فقد تم تطوير تطبيقات لتدريس الهندسة وغيرها بشكل أسهل ومنها برنامج GeoGebra (الذي طورته شركة empower by ARCore by Google) والذي يمكن الطلاب من بناء نماذج ثلاثية الأبعاد للأشياء وللعالم من حولهم، ويتيح لهم التجول افتراضياً داخل هذه الأشكال للوصول إلى فهم عميق للمفاهيم الرياضية التي كانت تدرس بشكل مجرد (Brzezinski, 2018).

وفي الشأن المحلي فقد قدمت المملكة العربية السعودية ممثلة في شركة تطوير التعليم القابضة ووزارة التعليم في تقريرها السنوي (2016) رؤية مستقبلية تحت عنوان "مشروع الاستراتيجية الوطنية لتطوير التعليم العام" تضمنت إعطاء الصلاحيات لإدارات التعليم والمدارس لتقوم بعمليات التطوير اللازمة وتوجيهها، وتحسين المناهج وطرق التدريس المستخدمة في العملية التعليمية، وتحفيز التعليم بما يتلاءم مع ما يتطلبه التعلم في القرن الحادي والعشرين، ورفع الكفاءة المهنية للمعلمين وربطها بنموهم المهني، وبناء قدراتهم ومعارفهم ومهاراتهم بما يسمح من دمج أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا في العملية التعليمية مما يساعد في رفع مستويات أداءاتهم التدريسية.

وقد كشفت دراسة (Janchi, 2015) المقدمة في مؤتمر التكنولوجيا الآسيوي العشرين للرياضيات أن التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز من شأنه تحسين بيئة التعلم في تعليم الرياضيات داخل المدارس وخارجها مما يؤدي إلى الشعور بالرضا والإيجابية التي تدفع المتعلمين إلى بذل جهود مضاعفة للتعلم الذاتي باستخدامه، وتوصلت دراسات أخرى إلى أهميته في التدريس ومساهمته في تكوين اتجاهات إيجابية نحو التعلم، كدراسة (Akçayır & Akçayır, 2017; Hsu, Lin, & Yang, 2017; Joo, Martínez, & García-Bermejo, 2017)، فيما أظهرت

الدراسات أن توظيف تقنية الواقع المعزز في تعليم الرياضيات يزيد من الثقة وفهم المحتوى الرياضي المتعلق بالأشكال الهندسية كما في دراسة (Lin, Chen, & Chang, 2016; Andrea, Lailiyah, Agus, & Ramadiani, 2019; Gecu-Parmaksiz & Delialioglu, 2019) ، فضلاً عن أن استخدام الواقع المعزز في تدريس الرياضيات يجعل تعلمها أكثر تفاعلية مما ينتج عنه زيادة ملحوظة في تحصيل المتعلمين (Kazanidis and Pellas, 2019).

وعلى النطاق المحلي فهناك عدد لا بأس به من الدراسات التي اهتمت بدراسة فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام تقنية الواقع المعزز ومنها دراسة (الخضير، 2016)، ودراسة (الغامدي وعسيري، 2019)، والتي توصلت إلى أن هناك أثر وفاعلية لتدريس الرياضيات باستخدام الواقع المعزز على مستوى التحصيل الدراسي لطالبات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة، وكذلك دراسة الغامدي (2020) التي توصلت إلى أن هناك أثر وفاعلية لتدريس الرياضيات باستخدام الواقع المعزز على تنمية كل من البراعة الرياضياتية والتفكير البصري لدى طلاب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

ولكن المتأمل في الميدان التعليمي يلاحظ ضعف استخدام المعلمين لتقنية الواقع المعزز في الصفوف الدراسية، وهذا ما أكدته بعض الدراسات مثل دراسة الشامي (2017)، ودراسة الزين (2018)، ودراسة العبدوي وسعدون (2019)، ودراسة السبيعي وعيسى (2020)، فيما اختلفت معهم عدد من الدراسات الأجنبية لـِ (Mailizar, Johar, Lainufar, 2021) والتي بينت أن المعلمين يحرصون على توظيف التكنولوجيا الحديثة (ومنها الواقع المعزز) في تعلم وتعليم الرياضيات، وفي ضوء السابق فقد جاءت هذه الدراسة لتهدف إلى دراسة واقع استخدام معلمي الرياضيات لتقنية الواقع المعزز كتقنية حديثة وناشئة في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظرهم، والمعوقات التي تحول دون استخدامها.

مشكلة البحث:

ورغم ما أوضحته الدراسات التربوية من أهمية لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات على مستوى متغيرات متعددة ومنها التحصيل الدراسي والبراعة الرياضية وبعض أنماط التفكير كالتفكير البصري، والفهم العميق للرياضيات والدافعية للتعلم الذاتي، خصوصاً منذ تلك النقلة التي فرضتها علينا ظروف جائحة كورونا وأدت إلى التحول من استخدام التعليم التقليدي الممارس في المدارس إلى استخدام التعلم الإلكتروني بأشكاله بحيث تم تقديم التعليم إلى الطلاب في منازلهم عن طريق أجهزة الكمبيوتر والانترنت وشبكات الاتصال، إلا أن الواقع التعليمي بحسب الدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحث والمكونة من سؤالين: الأول كان حول مفهوم وأهمية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، والآخر كان عن مدى استخدامه وتوظيفه في تدريس الرياضيات، وقد بينت الإجابات على السؤال الأول أن هناك وعياً بمفهومه وأهمية استخدامه، فيما كانت النسبة المئوية لإجاباتهم حول واقع توظيفه في تدريس الرياضيات منخفضة ولا تتجاوز حوالي (22%) ، وهذه النسبة تُشير إلى وجود ضعف في توظيف الواقع المعزز وتطبيقاته في أوساط معلمي الرياضيات، وهذا ربما يعود إلى وجود بعض الصعوبات سواءً كانت بشرية أو مادية أو غير ذلك.

وبناءً على ما سبق وتماشياً مع الجهود التي تبذلها وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية لتبني أحدث التكنولوجيا ودمجها في التعليم لحل المشكلات التعليمية، وحثها على إجراء دراسات شاملة حول ذلك، وبالانسجام مع توصيات الدراسات التربوية التي أكدت على أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس عموماً والرياضيات خصوصاً، واستخدامها بما يساعد في تكوين فهم عالي نحو الرياضيات وفروعها، فقد تكوَّنَ لدى الباحث الرغبة في إجراء هذه الدراسة والتي تهدف إلى دراسة واقع استخدام معلمي الرياضيات لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظرهم، وتحديد معوقات استخدامها.

أسئلة البحث:

سعى البحث للإجابة على السؤال الرئيسي **"ما واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة؟" ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:**

1. ما درجة استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة؟
2. ما معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى ما يلي:

1. الكشف عن درجة استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة.
2. الكشف عن المعوقات التي تحول دون استخدام معلمي الرياضيات لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة من وجهة نظرهم.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث فيما يلي:

1. يأتي هذا البحث مواكباً للتوجهات الحديثة واستجابة لحركة التطوير في الميدان التعليمي التي تدعو إلى ضرورة الاستفادة من التقنيات الحديثة وأهمية توظيفها في عملية التدريس.
2. قد يُعطي مؤشرًا للمسؤولين في وزارة التعليم عن اتجاهات المعلمين عامة والرياضيات خاصة نحو تدريس الرياضيات باستخدام التقنيات الحديثة ومنها الواقع المعزز، والمعوقات التي تواجههم في استخدامها وتوظيفها.

حدود البحث:

اقتصرت حدود هذا البحث على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على دراسة درجة استخدام معلمي الرياضيات لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية، ومعوقات استخدامها وتوظيفها في تدريس الرياضيات من وجهة نظرهم.
- **الحدود البشرية:** تم إجراء هذا البحث على جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة التابعة لمنطقة مكة المكرمة، والبالغ عددهم (78) معلماً.
- **الحدود المكانية:** طُبق هذا البحث في مدارس المرحلة الثانوية الحكومية بمحافظة القنفذة.
- **المحددات الزمانية:** تم تطبيق هذا البحث في الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي 1444 هـ/ 2023.

مصطلحات البحث:

تُعَرّف تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality/ AR): بأنها "نوع مختلف من الواقع الافتراضي (VIRTUAL REALITY/ VR)، يسمح لمستخدميه برؤية العالم الواقعي باستخدام كائنات افتراضية متوافقة مع العالم الحقيقي، فيستطيع المتعلمين رؤية كائنات افتراضية هندسية ثلاثية الأبعاد كالمخروط الثلاثي والمكعب في شكل صور ذات بعدين في الكتاب المدرسي، وهذا من شأنه مساعدتهم على تكوين تصور صحيح للأشكال الهندسية من أجل سهولة فهمها" (Azuma, 1997: 357).

وعرفها عبدالفتاح (2016) بأنها "الدمج اللحظي بين عناصر تقنية رقمية وعناصر الواقع الحقيقي، أو بمعنى آخر هو تعزيز مفردات الواقع الحقيقي بإمكانات رقمية، وهي التقنية التي تستخدم في العاب المحاكاة" (87).

ويُعرَفه الباحث إجرائياً بأنه تقنيات تساعد في دمج الواقع الافتراضي (VR) مع الواقع الحقيقي (AR) عبر أجهزة الحاسوب في أشكال متنوعة سواءً كانت صورًا أو فيديوهات أو أشكال ثنائية أو ثلاثية الأبعاد بما يُسهم في الفهم العميق للموضوعات الدراسية.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تناول الإطار النظري الخلفية العلمية النظرية ذات الصلة بتقنية الواقع المعزز القرن الحادي والعشرين (Augmented Reality/ AR)، من حيث المفهوم، النشأة والتطور، والأهمية في تدريس الرياضيات، والدراسات السابقة ذات العلاقة.

الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

في ظل التطورات العلمية والتكنولوجية التي يشهدها عالم اليوم فقد بات لزاماً على المؤسسات التعليمية مواكبة تلك التطورات المتسارعة، وذلك عن طريق توفير كل ما يستجد من مستحدثات تكنولوجية وإدخالها في منظومتها التربوية والتعليمية، وتشجيع المعلمين على استخدامها في العملية التدريسية، بل قد يتعدى ذلك إلى تحفيزهم على الإبداع والابتكار، وذلك للارتقاء -بقدر الإمكان- بالعملية التعليمية وجعلها أكثر فعالية. وفيما يلي سيتحدث البحث عن الواقع المعزز كونه أحد تلك المستحدثات التقنية التي أصبحت تنال اهتماماً كبيراً من الباحثين والمتخصصين لإدماجها بشكل فاعل في العملية التعليمية.

تقنية الواقع المعزز (الظهور والنشأة):

لخص كل من جونسون وليفين وستون (Johnson, Levine, Smith and Stone, 2010)، وخميس (2015)، وعطار ,كنسارة (2015) تاريخ تطور الواقع المعزز فيما يلي:

- ظهرت تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) في أواخر عام 1960 وبدايات عام 1970 حيث صمم العالم إيفان ساذرلاند Ivan

Sutherlandجهازًا يشبه الخوذة، ويحتوي على نظارة تسمح بعرض الصورة بشكل ثلاثي الأبعاد مع وجود صوت بها، وفيه تتغير الرسومات بحسب موقع المستخدم وذلك من خلال وجود مستشعر يقوم بقياس الموقع وزاوية الرأس، وبناءً على هذا القياس تتغير الكائنات الافتراضية،

- كان أول من أطلق مصطلح الواقع المعزز هو توم كوديل Tom Caudell وزميله ديفيد ميزيل David Mizell في عام 1990م عندما اقترحا جهازاً يوضع فوق الرأس لعرض خطط الأسلاك الكهربائية المحددة لكل طائرة من خلال تقنية نظارات العين عالية الجودة وعرضه على لوحات متعددة الأغراض من خلال نظام الحاسب الآلي.
- قدم أوزما Azuma عام 1994م تقنية للواقع المعزز تعمل خارج المختبرات، وقدم تعريفاً للواقع المعزز بأنه تجميع بين البيئة الحقيقية والبيئة الافتراضية معاً في بيئة واحدة ثلاثية الأبعاد وهي بيئة تفاعلية تحدث في الوقت الحقيقي.
- وفي أواخر القرن الماضي وبدايات هذا القرن نُظِمت العديد من المؤتمرات المتخصصة لدراسة هذه التقنية الحديثة تحت مسمى "الندوات الدولية حول الواقع المختلط والواقع المعزز (ISMAR)، وبدأت بعض الدول كألمانيا وسنغافورة في القيام بمشاريع بحثية لدراسة وتطوير هذه التقنية لاستخدامها في مجالات حياتية مختلفة. وترتب على تلك المشاريع، وبالاستفادة من وجود الأجهزة والهواتف الذكية، انتقال تقنية الواقع المعزز من محدودية الاستخدام إلى مرحلة الانتشار والتوسع حتى أصبحت هذه التقنية شائعة الاستخدام في جميع مجالات الحياة .

وتُعَرَف تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality/ AR): بأنها "نوع مختلف من البيئات الافتراضية (VIRTUAL REALITY/ VR)، يسمح لمستخدميه برؤية العالم الواقعي باستخدام كائنات افتراضية متوافقة مع العالم الحقيقي، فيستطيع المتعلمين

رؤية كائنات افتراضية هندسية ثلاثية الأبعاد كالمخروط الثلاثي والمكعب في شكل صور ذات بعدين في الكتاب المدرسي، وهذا من شأنه مساعدتهم على تكوين تصور صحيح للأشكال الهندسية من أجل سهولة فهمها" (Azuma, 1997: 357).

وعرَّفها عطار وكنسارة (2015) بأنها "التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن للمحتوى الرقمي من برمجيات وكائنات حاسوبية مع العالم الحقيقي" (ص186).

كما عُرِف بأنه "الدمج اللحظي بين عناصر تقنية رقمية وعناصر الواقع الحقيقي، أو بمعنى آخر هو تعزيز مفردات الواقع الحقيقي بإمكانات رقمية، وهي التقنية التي تستخدم في العاب المحاكاة" (عبد الفتاح، 2016، 87).

وباستقراء التعريفات السابقة نستنتج أن مفهوم تقنية الواقع المعزز يُركّز فيه على أنه:

- نوع مختلف من البيئات الافتراضية.
- مزج ودمج كائنات رقمية مع عناصر الواقع الحقيقي مما يساعد المتعلمين في رؤية العالم الواقعي.
- تقنية تستخدم المحاكاة.

ومن ذلك يُمكننا تعريف الواقع المعزز بأنه نوع مختلف من البيئات الافتراضية، تُستخدم فيه التكنولوجيا للمحاكاة بحيث يتم المزج والدمج بين الكائنات الرقمية مع عناصر واقعية، بحيث يتمكن المتعلمين من رؤية العالم بشكل واقعي، مما يؤدي إلى حدوث التعلم بشكل أسهل وأعمق.

آلية عمل تقنية الواقع المعزز:

يختلف الواقع المعزز عن الواقع الافتراضي كون الواقع الافتراضي يستبدل الواقع الحقيقي ويعزل المتعلم عما حوله، ويحتاج إلى معامل افتراضية، وغير متزامن، في حين يهتم الواقع المعزز ببقاء الواقع الحقيقي ويدمج معه التجربة ، ولا يحتاج إلى معامل افتراضية ويرتبط بالواقع الحقيقي، ويحتاج إلى الأجهزة والهواتف الذكية المزودة بكاميرا

لربطها بالواقع الحقيقي، ومتزامن يتطلب وجود البيئة الحقيقية والأجسام الافتراضية في وقت واحد. (الغامدي،2020)

وقد ذكر عطار وكنسارة (2015) والحجيلي (2019) أن هناك نمطين لعمل الواقع المعزز، وهي:

النمط الأول الواقع المعزز المستند إلى الرؤية (Vision-Based): ويستخدم هذا النمط علامات (Markers) تلتقطها الكاميرا وتعمل على تمييزها، وطرح ما يتعلق بها من معلومات.

النمط الثاني الواقع المعزز الواعي بالمكان (Location-Aware): لا يستخدم العلامات (Markerless)، وإنما يلجأ لموقع الكاميرا الجغرافي، من خلال خدمة (GPS) أو برامج تمييز الصور (Image Recognition) لتقديم المعلومات.

ومن أمثلة التطبيقات التي يمكن استخدامها في بناء بيئة الواقع المعزز -Aurasma Shoes- Show reel 3D-Augment (الحلو، 2017).

خصائص تقنية الواقع المعزز:

ذكر أزوما وآخرون (Azuma & et al., 2001, pp.1) أن للواقع المعزز الخصائص التالية:

1. استخدام أشكال افتراضية ثلاثية الأبعاد (3D)، حيث تدمج فيه كائنات ثلاثية الأبعاد مع الكائنات الحقيقية مما يساعد في تعزيز عملية التعلم.
2. سهولة الحركة والوصول: حيث يستطيع المتعلمين الذين يمتلكون أجهزة ذكية مشاهدة الدمج بين الواقع الافتراضي والعالم الحقيقي، ويستطيعون أيضاً الوصول لها في أي مكان وزمن شرط توفر شبكة ويب.
3. التفاعل: فيه المستخدم يتفاعل في الوقت الحقيقي مع البيئة الواقعية، ومع معلميه وزملائه بسهولة وفاعلية.
4. التعاون بين المتعلمين مما ينمي مهاراتهم الاجتماعية.

5. المزج والدمج بين العالم الواقعي والبيئات الافتراضية في بيئة حقيقية.
6. المزج بين الكائنات الرقمية المختلفة مما يساعد على استثارة حواس المتعلم جميعها.
7. إضافة الكائنات الرقمية للبيئات الحقيقية، والقدرة على إزالتها.
8. ذاتية التعلم: لأنها تسمح لكل طالب التعلم بمفرده وفقاً لقدراته وتعلمه السابق.
9. خفض الوقت والكلفة.

وتقوم تقنية الواقع المعزز على عدد من النظريات التربوية التي تدعم استخدامه في الميدان التربوي ، حيث تدعم هذه التقنية أفكار النظرية السلوكية كونها تهتم بتهيئة مواقف تعليمية وتزويد المتعلمين بمثيرات تدفعهم للاستجابة ثم تعزيز تلك الاستجابة، كما تدعم هذه التقنية أفكار النظرية البنائية كونها تنتج المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة ضمن بيئات تفاعلية غنية، وكذلك تدعم النظرية الاجتماعية التي تنظر إلى التعلم كممارسة اجتماعية تعتمد في معظم تطبيقاتها على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران (الغامدي، 2020).

ويضيف ابوثنتين (2022) أن من مميزات تطبيق تقنية الواقع المعزز في التدريس ما يلي:

1- أنها تعمل على زيادة دافعية الطلاب وتحفيزهم.

2- إمكانية تطبيق هذه التقنية بسهولة فهي لا تحتاج لمعامل خاصة

وقد قامت دراسة اكير واكير (Akçayır & Akçayır ,2017) بتحليل الدراسات التي تناولت الواقع المعزز من الفترة (2011-2017) وذلك للتعرف على مميزات وتحديات الواقع المعزز في التعليم، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم مميزات الواقع المعزز أنها تفيد في تعزيز التحصيل العلمي، والدافعية للتعلم، ومساعدة المتعلمين على الفهم، وتوفير مواقف إيجابية، وتعزيز الثقة والقدرة المكانية، وتعزيز الاستمتاع بالمادة، ورفع مستوى المشاركة، وزيادة الاهتمام، وتوفير فرص التعاون بين الطلاب ،

وتسهيل التواصل بين المتعلمين والمعلم ، وتعزيز التعلم الذاتي ، كما أنه يجمع العالمين المادي والظاهري ، ويسمح للمتعلمين بالتعلم عن طريق العمل ، كما تركز على المتعلم وتمكنه من التعلم متعدد الحواس ، وتلقي المعلومات بسرعة، كما توفر فرص التفاعل بين الطلبة والمتعلم والمواد، والمتعلم والمعلم ، وتمكن من تصور المفاهيم غير المرئية ، والأحداث ، والمفاهيم المجردة، إضافة إلى سهولة الاستخدام للطلاب ، وأخيراً تقلل من تكلفة المواد المختبرية .

ويتضح من النقاط السابقة أن لتقنية الواقع المعزز خصائص ومميزات تلامس جوانب العملية التعليمية من جميع عناصرها (البيئة، المعلم، والمتعلم)، وهذا بدوره يحتم ضرورة أن يستخدمها المعلمين ويوظفوها في تدريسهم للرياضيات خاصة لتوافقها مع طبيعة الرياضيات ذلك العلم المجرد؛ الذي تحتاج دروسه وموضوعاته استخدام تقنيات حديثة تقلل من جمود موضوعاتها، وتنقلها إلى أذهان المتعلمين في شكل يستطيعون رؤيته والتعرف عليه من خلال الحواس المختلفة، خصوصاً في بعض المفاهيم الرياضية بالمرحلة الثانوية التي تتطلب القدرة على التخيل كمفاهيم الهندسة الفراغية، مما يسهل تحسين عملية تعليم الرياضيات وتعلمها. وعلى الرغم من تأكيد الدراسات لأهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات إلا أن هذه الطريقة نادرة الاستخدام في الرياضيات حتى الآن.

أهمية تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

يعاني المتعلمون صعوبات في فهم واستيعاب المفاهيم والمهارات المتضمنة في مادة الرياضيات، كما قد يجد المعلم صعوبة في إيصال مثل هذه المفاهيم للطلبة بالشكل المطلوب لاحتوائها على بعض المفاهيم المجردة، وهذا قد يؤدي إلى تدني تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات (الحربي، 2010).

وقد أكدت دراسة المغامسي (2016) أن استخدام المستحدثات التكنولوجية القائمة على الوسائط الرقمية من شأنها التغلب على الصعوبات التي يجدها المتعلمون في تعلم الرياضيات.

ولذلك فقد جاءت الدراسات لتوصي بفائدة تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، ومنها دراسة استابا ونادونلي (Estapa & Nadolny, 2015) التي توصلت إلى فاعلية الواقع المعزز في تنمية التحصيل الدراسي ودافعية التعلم في مادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

أما دراسة أحمد وجوناييني (Ahmed & Junaini,2020) فقد توصلت إلى أن استخدام الواقع المعزز في تدريس الرياضيات يحقق الفوائد التالية:

1. زيادة الثقة والفهم: (زيادة فهم الأشكال الهندسية، زيادة فهم الطلاب باستخدام المحتوى ذو الرسومات، زيادة فهم الطلاب لتعلم الهندسة والشكل ثلاثي الأبعاد).
2. تحسين التصور: (توفير تجارب بصرية مثيرة للاهتمام، توفير التصور ثلاثي الأبعاد والحركات التخيلية للكائنات، وتحسين تصور الأشكال الهندسية).
3. التعلم التفاعلي: (تقدم تجربة تعليمية تفاعلية، وتحسين تفاعل الطلاب واهتمامهم بالرياضيات).

وأضافت دراسة بلانسي وتوران (Palancı & Turan, 2021) فوائد أخرى لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، وهي:

1. تدعم وتحفز وتشجع عملية تعلم الرياضيات.
2. بناء الوعي والإدراك المكاني من خلال تشكيل التصور الصحيح للأشكال في أذهان المتعلمين.
3. يوفر تجربة تعليمية ممتعة.
4. فهم الموضوعات المعقدة من خلال توفير محاكاة ثلاثية الأبعاد للمواقف غير المرئية التي يصعب تصورها.
5. تزيد دافعية المتعلمين للتعلم، والاستمرار فيه.

ويلاحظ مما سبق أن هناك اتفاقاً في أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات لأنها توفر جواً تفاعلياً (فردياً، وجماعياً) ممتعاً، يستطيع من خلاله

المتعلمين فهم الموضوعات الرياضية المعقدة، واكتساب المفاهيم الرياضية والعلاقات والمنطق الرياضي بالشكل المناسب، وبناء الوعي الإدراكي والمكاني لديهم، وتقريب فهم الأشكال الهندسية من خلال تشكيل وبناء التصور الهندسي الصحيح لها، مما يساهم في زيادة الدافعية للاستمرار في تعلم الرياضيات والنجاح فيها.

معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

وبالرغم مما أوضحناه سابقاً من أهمية وفوائد لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات إلا أن يقابل ذلك العديد من العقبات والتحديات التي تواجه توظيفها، وقد أوردها كل من (Azuma, 2001)، (Kerawalla et al, 2006) & (Radu Lee, 2010)، (عطار وكنسارة، 2015) ، (أبوثنتين، 2022) أهمها في النقاط التالية:

1. زيادة العبء التدريسي على المعلم، وعدم توفر الحافزين المعنوي والمادي له.
2. عدم التخصص والتدريب على هذه التقنية.
3. وجود بعض القناعات السلبية عند بعض المعلمين تجاه هذه التقنية، كضياع الوقت وغيره.
4. التشكيك بفاعليتها في مقابل الطرق التقليدية في التدريس.
5. عدم استجابة المتعلمين، ورفض التفاعل معها.
6. التكلفة الباهظة أحياناً مما يجعل استخدامها على نطاق ضيق.
7. ضخامة المعلومات المتدفقة قد يؤدي إلى خلل وتشتت المتعلمين.
8. مشاكل وصعوبات في البيئة المادية داخل المدارس من حيث توفر الشبكات أو الأجهزة والانترنت وغيرها.
9. سرعة التطور في هذه التقنية وتطبيقاتها يحتاج إلى مواكبة مستمرة.
10. المخاوف الأخلاقية من التكنولوجيا وخصوصاً فيما يتعلق بالآثار السلبية لها.
11. الجهل بأهمية التكنولوجيا عامة في هذا العصر.

12. عدم توافر الأجهزة اللازمة لتوظيف الواقع المعزز في المؤسسات التعليمية.
13. صعوبة تصميم الأشكال ثلاثية الأبعاد (3D)

إلا أنه يمكن التغلب على بعض هذه المعوقات باستخدام الهاتف الذكي والحاسب اللوحي وهي أجهزة يمتلكها كل المتعلمين تقريبا، واستخدام التطبيقات الموجودة على الانترنت والتي توفر أشكالاً ثلاثية الأبعاد مثل تطبيق "Anatomy 4D" ، وإقناع المعلمين والطلاب بالتفاعل مع هذه التقنية.

الدراسات السابقة:

اهتم الباحث بالدراسات السابقة التي تناولت الواقع المعزز في تدريس الرياضيات:

هدفت دراسة الحويطي والبلوي (2019) إلى الكشف عن اتجاهات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، وتحديد معوقات استخداماتها من وجهة نظر المعلمات أنفسهن. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحثتين المنهج الوصفي التحليلي، واستبانة كأداة للدراسة، وتكونت العينة من (55) معلمة رياضيات بالمرحلة المتوسطة بمدينة تبوك، والتي تم اختيارها عشوائياً، وقد توصلت الدراسة إلى أن اتجاهات معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة كانت إيجابية وبدرجة عالية حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.62)، كما توصلت إلى أن هناك معوقات بدرجة عالية تواجههن وتحول دون استخدامهن لها، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (3.98).

وهدفت دراسة الغامدي وعسيري (2019) إلى الكشف عن أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبة من طالبات الصف الثاني المتوسط، تم تقسيمين إلى مجموعتين، تجريبية وعددهن (30) طالبة درسن بتقنية الواقع المعزز، وضابطة وعددهن (30) طالبة درسن بالطريقة المعتادة، وقد أعدت الباحثة مواد الدراسة المتمثلة في تقنية الواقع المعزز ودليل المعلمة لاستخدامه في تدريس الرياضيات، وأعدت الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة،

وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية التي درست بتقنية الواقع المعزز، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي.

أما دراسة الشهري (2019) فقد هدفت للتعرف على درجة وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمفهوم تقنية الواقع المعزز واستخداماتها في التدريس من وجهة نظرهم بمدينة تبوك. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، ولجمع البيانات تم استخدام الاستبانة لـ (207) معلماً ومعلمة. وخلصت أهم النتائج الى أن درجة وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمفهوم تقنية الواقع المعزز واستخداماتها في التدريس من وجهة نظرهم منخفضة حيث بلغ المتوسط (1.29). ويوصي الباحث بتقديم برامج تدريبية لمعلمي ومعلمات المرحلة المتوسطة توضح كيفية استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس.

في حين هدفت دراسة السبيعي وعيسى (2020) إلى التعرف على واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر المعلمين في تدريس طلاب المرحلة الابتدائية. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحث المنهج الوصفي، ومقياس تقنية واقع الواقع المعزز كأداة للدراسة، وتكونت العينة من (200) معلم من معلمي المرحلة الابتدائية بمحافظة جده، والتي تم اختيارها عشوائياً، وقد توصلت الدراسة إلى أن درجة واقع استخدام تقنية الواقع المعزز لدى معلمي المرحلة الابتدائية جاء متوسطاً حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (1.82)، كما توصلت إلى أن هناك معوقات بدرجة عالية وتحول دون استخدام هذه التقنية، حيث بلغ المتوسط الحسابي العام (2.41).

اما دراسة الحامد (2020) فقد هدفت إلى الكشف عن معوقات استخدام تقنيات الواقع المعزز في التدريس من وجهة نظر المشرفين التربويين في مدينة الرياض. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحث المنهج الوصفي المسحي، والاستبانة كأداة للدراسة، وتكونت العينة من (113) مشرفاً تربوياً، وقد توصلت الدراسة إلى اتفاق

جميع أفراد العينة على جميع المعوقات التي تواجه استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس، كما توصلت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات استجابات العينة نحو جميع المعوقات التي تواجه استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس تعود إلى المؤهل العلمي، أو التخصص، أو المدة الإشرافية.

وهدفت دراسة الغامدي (2020) إلى التعرف على أثر استراتيجية التدريس بالواقع المعزز في تنمية البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة. واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي ذا تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة ذات الاختبار القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبًا من طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة. وبلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (27) والضابطة (33). وأعد الباحث مواد الدراسة المتمثلة في الواقع المعزز باستخدام تطبيق (HP Reveal) ، ودليل المعلم. كما أعد الباحث أدوات الدراسة المتمثلة في اختبار البراعة الرياضية، واختبار التفكير البصري. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01) لصالح المجموعة التجريبية في البراعة الرياضية بكافة مهاراتها،كما تفوقت المجموعة التجريبية عند مستوى (0.01) في التفكير البصري بكافة مهاراته.

وهدفت دراسة سليم (2021) إلى التعرف على دور الواقع المعزز في تنمية التفكير الرياضي والتقبل التكنولوجي من وجهة نظر معلمي الرياضيات. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، كما طورت استبانة كأداة للدراسة، ووزعتها على عينة عشوائية تكونت من (171) معلماً ومعلمة من معلمات العلوم بجميع المراحل الدراسية، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك دور كبير للواقع المعزز في تنمية التفكير الرياضي والتقبل التكنولوجي من وجهة نظر المعلمين والمعلمات. وقد أوصت الدراسة بتدريب المعلمين على استخدام هذه التقنية، وحث المعلمين على استخدامها في التدريس.

أما دراسة الحلو (2022) فقد هدفت إلى التعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثالث

الأساسي بفلسطين. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين؛ حيث تكونت عينة الدراسة من (60) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الثالث الأساسي في مدرسة تل الربيع الأساسية المشتركة في محافظة شمال غزة مقسمة إلى مجموعتين قوام كل منها (30) تلميذ وتلميذة، إحداهما المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، والأخرى المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لمهارات البراعة الرياضية، وآخر لمهارات التفكير البصري، وأداة تحليل لكل منهما، وتم تصميم دليل المعلم القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز. وقد توصلت الدراسة إلى أن كفاءة استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز تزيد في تنمية درجات مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري عن 80%.

وهدفت دراسة الشريف (2022) إلى التعرف على درجة توافر مطالب الواقع المعزز اللازمة في كل من: منهج العلوم الطبيعية، المعلم، المتعلم، البيئة التعليمية من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالزلفي. ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد استخدمت الباحث المنهج الوصفي، واستبانة كأداة للدراسة، وتكونت العينة من (51) معلماً ومعلمة من معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة الزلفي، وقد توصلت الدراسة إلى أن درجة توافر مطالب الواقع المعزز اللازم توافرها اللازمة في كل من: منهج العلوم الطبيعية، المعلم، المتعلم، البيئة التعليمية جاءت بدرجات متفاوتة بين عالية جدًا، وعالية، ومتوسطة، وضعيفة، وضعيفة جدًا. وقد أوصت الدراسة بالاهتمام بتوظيف المطالب التي حددتها الدراسة في بناء وتطوير مناهج العلوم الطبيعية بجميع تخصصاتها.

التعليق على الدراسات:

- اتفقت هذه الدراسة في أهدافها مع بعض الدراسات السابقة في التعرف على واقع استخدام المعلمين والمعلمات لتكنولوجيا الواقع المعزز في التدريس مثل دراسة

الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة الشهري (2019)، ودراسة السبيعي وعيسى (2020)، ودراسة الحامد (2020)، ودراسة سليم (2021)، ودراسة الشريف (2022)، ولكنها اختلفت مع تلك الدراسات في تركيزها على الجمع بين دراسة واقع الاستخدام والمعوقات معاً لمعلمي الرياضيات، وأيضاً في استهدافها للمرحلة الثانوية.

- وعلى مستوى العينة، فقد اختلفت هذه الدراسة عن جميع الدراسات السابقة في أخذها لكامل مجتمع الدراسة تقريباً.
- وعلى مستوى الأدوات فقد استخدمت هذه الدراسة أداة الاستبانة لقياس واقع استخدام معلمي الرياضيات لتكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، والمعوقات التي تحول دون استخدامها من وجهة نظرهم، واتفقت في ذلك مع دراسة الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة الشهري (2019)، ودراسة الحامد (2020)، ودراسة السبيعي وعيسى (2020)، ودراسة الشريف (2022)، بينما ركزت الدراسات الأخرى في أدواتها على الاختبار كما في دراسة الغامدي وعسيري (2019)، دراسة الغامدي (2020)، ودراسة الحلو (2021).
- اتفقت الدراسة الحالية في استخدام المنهج الوصفي المسحي مع الدراسات مثل: دراسة الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة الشهري (2019)، ودراسة الحامد (2020)، ودراسة السبيعي وعيسى (2020)، ودراسة الشريف (2022)، فيما اختلفت مع دراسة الغامدي وعسيري (2019)، دراسة الغامدي (2020)، ودراسة الحلو (2021) التي استخدمت المنهج شبه التجريبي.
- اتفقت الدراسة الحالية فقط مع دراسة الشريف (2022) في أنها استهدفت المرحلة الثانوية، واختلفت معها في أنها اكتفت بمعلمي الرياضيات (وليس العلوم) دون المعلمات، بعكس دراسة الشريف (2022) التي استهدفت معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالزلفي، واختلفت مع الدراسات الأخرى التي استهدف جُلّها المرحلة المتوسطة مثل دراسة الحويطي والبلوي (2020)، ودراسة الشهري

(2019)، ودراسة الغامدي (2020)، ودراسة الشريف (2022)، بينما استهدفت دراسة وحيدة المرحلة الابتدائية وهي دراسة السبيعي وعيسى (2020).

- أظهرت نتائج بعض الدراسات السابقة أن هناك تفاوتاً في مستوى استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس التخصصات العلمية، مما شجع الباحث على إجراء هذه الدراسة.

وقد استفادت الدراسة من الدراسات السابقة من حيث الأدبيات التربوية لهذه الدراسات ومن المنهجية العلمية المتبعة فيها بالشكل الذي يساهم في إخراج الدراسة بالشكل المطلوب، الاطلاع على الأساليب الإحصائية التي استخدمتها الدراسات السابقة، ثم اختيار الأنسب منها للدراسة، الاطلاع على منهجية وإجراءات الدراسات السابقة للاستفادة منها في الدراسة الحالية، وإظهار نتائجها ودراستها، معرفة مراجع ومصادر جديدة لم يكن للباحث معرفتها دون المرور على هذه الدراسات.

منهج البحث:

اعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي المسحي، والذي يهدف إلى وصف شامل للظاهرة قيد الدراسة من ناحية طبيعتها، ودرجة وجودها، وتحديد نقاط القوة والضعف المتعلقة بها، دون الحاجة لمعرفة العلاقة، ودون الحاجة لمعرفة الأسباب الكامنة وراء حدوثها (العساف، 2016).

مجتمع البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة التعليم بمحافظة القنفذة في الفصل الدراسي الثالث من عام 1444هـ، والبالغ عددهم (78) معلماً. وقد أجاب (على بنود الاستبيان) منهم (69) معلماً، يمثلون ما نسبته (88.46) % من كامل مجتمع البحث، وتم توزيع الاستبيان من خلال رابط إلكتروني على جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة التعليم بمحافظة القنفذة، وفيما يلي توزيع أفراد البحث وفقاً لمتغيرات البحث.

جدول (1): توزيع أفراد المجتمع وفقاً لمتغيرات البحث

المتغيرات	مستويات المتغير	التكرار	النسبة المئوية
مراتب المعلمين	معلم ممارس	41	% 59.4
	معلم خبير	22	% 31.9
	معلم متقدم	6	% 8.7
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	3	% 4.3
	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	7	% 10.1
	من 10 إلى أقل من 15 سنة	23	% 33.3
	من 15 سنة فأكثر	36	% 52.2
الدورات التدريبية ذات العلاقة باستخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس	لا توجد دورات	22	% 31.9
	أقل من 5 دورات	23	% 33.3
	من 5 إلى أقل من 10 دورات	8	% 11.6
	10دورات فأكثر	16	% 23.2
الإجمالي		**69**	**%100**

أداة البحث:

تم الاستفادة من أداة الاستبانة الواردة في دراسة الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة الشهري (2019)، ودراسة السبيعي وعيسى (2020)، ودراسة الحامد (2020) في هذه الدراسة لإعداد استبانة لقياس درجة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لتقنية الواقع المعزز، ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم، وفق الخطوات التالية:

1. **تحديد أهداف الاستبيان:** قياس درجة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتقنية الواقع المعزز، ومعوقات استخدامها من وجهة نظرهم.
2. **اختيار أسلوب الاستبيان:** تبتنى الاستبانة في إعداد المحاور الشكل المغلق (Closed Questionnaire)الذي يحدد الاستجابات المحتملة لكل عبارة، ويقابل كل عبارة قائمة تحمل العبارات التالية: (عالي - متوسط – منخفض).
3. **صياغة فقرات الاستبيان:** صيغت عبارات الاستبيان وفقاً لمقياس لِكرت الثلاثي، وتكون الاستبيان في شكلها الأولي من (32) عبارة موزعة في محورين، وهما:

- محور درجة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتقنية الواقع المعزز في تدريسهم.
- محور المعوقات التي تحول دون استخدامهم لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات.

4. **صياغة التعليمات:** صيغت تعليمات الاستبيان بدقة ووضوح ليسهل تعبئتها والإجابة على عباراتها بدقة.
5. **تحديد الصورة النهائية للاستبيان:** للحصول على الصورة النهائية للاستبانة، كان لابد من ضبطها للتأكد من سلامتها وصلاحيتها للتطبيق وذلك من خلال ما يلي:

- **تحديد صدق الاستبيان:** تم التأكد من الصدق بطريقتين:

-الصدق الظاهري (صدق المحكمين):

تم عرض الاستبانة في شكلها الأولي على عدد من المحكمين في تخصص مناهج وطرق التدريس لتحكيمها والتأكد من صدقها، وللأخذ بتوجيهاتهم وآرائهم وتوصياتهم، إجراء التعديلات المطلوبة.

ويوجد أمام كل عبارة من عبارات الاستبيان اختيارين للحكم على مدى وضوح العبارة (واضحة، غير واضحة)، واختيارين للحكم على مدى انتمائها (ينتمي، لا ينتمي)، وثلاثة اختيارات للحكم على درجة أهميتها (عالٍ، متوسط، منخفض).

وقد قام الباحث بالرجوع إلى آراء المحكمين وتوجيهاتهم والأخذ بها وفق أهميتها، وتم إجراء التعديلات بما يسهم في الرفع من جودة وصدق أداة الاستبيان لتحقيق أهداف البحث، وقد تكوَّن الشكل النهائي للاستبيان من (28) عبارة، موزعة بالتساوي في محورين، وهما:

1. محور درجة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتقنية الواقع المعزز في تدريسهم، وبه (14) عبارة.

2. محور المعوقات التي تحول دون استخدامهم لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات، وبه (14) عبارة.

صدق الاتساق الداخلي: باستخدام بيانات العينة الاستطلاعية، تم حساب معاملات ارتباط بيرسون لفحص ارتباط عبارات الاستبيان بالمحور الذي تنتمي إليه، للتأكد من الصدق الداخلي للاستبيان، ويوضح الجدول (2) نتائج معامل ارتباط العبارات بالمحور الذي تنتمي إليه.

جدول (2): الاتساق الداخلي لمحاور أداة البحث

درجة استخدام تقنية الواقع المعزز		المعوقات استخدام تقنية الواقع المعزز	
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
1	0.81**	1	0.90**
2	0.77**	2	0.93**
3	0.91**	3	0.77**
4	0.90**	4	0.76**
5	0.83**	5	0.91**
6	0.86**	6	0.75**
7	0.81**	7	0.66**
8	0.72**	8	0.65**
9	0.67**	9	0.83**
10	0.92**	10	0.90**
11	0.93**	11	0.90**
12	0.85**	12	0.68**
13	0.81**	13	0.79**
14	0.74**	14	0.88**

** دال عند مستوى الدلالة (0.01).

يبين الجدول (2) أن قيم معاملات ارتباط العبارات بالمحاور التابعة لها قد تراوحت بين (0.65) و(0.93)، وهي ارتباطات دالة إحصائياً عند مستويات الدلالة (0.01)، مما يدل على صدق داخلي عالٍ للاستبيان، وبالتالي تُعد عبارات الاستبيان صادقة تقيس ما وضعت لأجله.

الثبات: طُبقَ الاختبار على عينة استطلاعية مكونة (22) معلماً من معلمي الرياضيات الصف بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة خلال الفصل الدراسي الثالث من عام 1444هـ، وقد قام الباحث باستخراج معامل ثبات ألفا كرونباخ للاستبيان، كما في الجدول رقم (3):

جدول (3): معامل الثبات لأداة البحث

المحاور	عدد العبارات	معامل الثبات
درجة استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات	14	0.91
معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات	14	0.90
المجموع	28	0.83

يتضح من الجول رقم (3) أن قيم معامل ألفا كرونباخ لحساب الثبات لمحاور الاستبيان بلغت (0.90) و(0.91) على التوالي، فيما بلغ معامل الثبات الكلي (0.83)، ويتضح بذلك أن الاستبانة تتمتع بمعامل ثبات جيد جداً يقع في الفترة من (0.80 – 1) كما صنفها (Taber, 2016)، مما يجعلها صالحةً للتطبيق الميداني، ولتحقيق أهداف البحث.

تصحيح أداة البحث: لتسهيل معالجة البيانات إحصائياً وتفسير نتائج البحث تم إعطاء بدائل الإجابة وزن محدد لكل منها، كما هو موضح في الجدول رقم (4):

جدول رقم (4) تصحيح أداة البحث

الإجابة	عالي	متوسط	منخفض
الإجابة	**موافق**	**محايد**	**غير موافق**
الدرجة	**3**	**2**	**1**

وقد تم تصنيف الإجابات إلى ثلاث فئات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية:

طول الفئة= (أكبر قيمة – أقل قيمة) ÷ عدد البدائل = (3-1) ÷ 3 = 0.66666667

والجدول رقم (5) يظهر توزيع الإجابات على الفئات الثلاث.

جدول (5) توزيع للفئات وفق التدرج المستخدم في أداة البحث

الوصف		مدى المتوسطات
عالي	**موافق**	**من 2.35 إلى 3**
متوسط	**محايد**	**من 1.68 إلى 2.34**
منخفض	**غير موافق**	**من 1 إلى 1.67**

الأساليب الإحصائية المستخدمة: قام الباحث بتحليل نتائج الاختبار إحصائياً باستخدام برنامج من خلال برنامج التحليل الإحصائي (Statistical Package for the Social Sciences).

وتم استخدامات المعاملات الإحصائية التالية:

- معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha) لحساب ثبات الاستبانة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson's Correlation Coefficient) لحساب الصدق الداخلي للاستبانة من خلال قياس درجة ارتباط عبارة الاختبار بالمحور الذي تنتمي إليه.
- المتوسطات والانحرافات المعيارية لوصف استجابات العينة.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول: ما درجة استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة؟ للتعرف إلى درجة استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة القنفذة، فقد قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لعبارات الاستبيان، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (6) استجابات مجتمع البحث على درجة استخدام تقنية الواقع المعزز

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
10	أنصح باستخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس بشكل رسمي	1.96	0.865	متوسط	1
13	أبين للطلاب (أثناء دروس الرياضيات) أهمية تقنية الواقع المعزز لهم في المستقبل	1.93	0.863	متوسط	2
11	أرحب بالاشتراك في الدورات التدريبية الخاصة بتقنية الواقع المعزز	1.91	0.836	متوسط	3
8	تتحسن الدافعية لدي أثناء استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس	1.87	0.803	متوسط	4
6	ينعكس استخدامي لتقنية الواقع المعزز (إيجاباً) على تحصيل الطلاب	1.84	0.901	متوسط	5

1	أنشئ محتوى واقع معزز خاص بدروس الرياضيات	1.83	0.766	متوسط	6
5	أجد التفاعل الإيجابي من الطلاب نحو اكتساب المفاهيم والمهارات الرياضية عند استخدام الواقع المعزز	1.83	0.822	متوسط	7
2	أشرح للطلاب كيفية استخدام تطبيقات تقنية الواقع المعزز الرياضية	1.74	0.741	متوسط	8
4	أتشارك مع الزملاء المعلمين محتوى الواقع المعزز المتصل بتعليم الرياضيات	1.74	0.798	متوسط	9
7	أوظف تقنية الواقع المعزز في إيضاح وتبسيط المفاهيم الرياضية	1.70	0.810	متوسط	10
14	تُساعدني تكنولوجيا الواقع المعزز في تصميم أنشطة تعليمية مرتبطة بالمادة العلمية	1.62	0.709	منخفض	11
12	أوظف ما يستجد من تطبيقات قائمة على الواقع المعزز (Arusama, Sky Map,...) في تدريس الرياضيات	1.57	0.776	منخفض	12
9	أوظف تقنية الواقع المعزز في تعزيز خبرات رياضية رقمية لدى المتعلمين	1.57	0.778	منخفض	13
3	أتبادل مع المعلمين الخبرات الرياضية التراكمية المتعلقة باستخدام تقنية الواقع المعزز	1.48	0.720	منخفض	14
المتوسط العام		**1.75**	**متوسط**		

يتضح من الجدول رقم (6) أن استجابات مجتمع البحث (معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة) حول درجة استخدامهم لتقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (1.75)؛ وهو متوسط حسابي متوسط لأنه يقع في الفئة الثانية من فئات المقياس الثلاثي (عالٍ، متوسط، منخفض)، والتي تتراوح بين (1.68-2.34).

ويعيد الباحث هذه النتيجة إلى أن هناك وعي المعلمين بدرجة عالية بأهمية الواقع المعزز وتقنياته للمتعلمين في المستقبل بوصفها تقنية ناشئة، ولذلك يرى عدد لا بأس به منهم بضرورة اعتمادها بشكل رسمي في المدارس عامة، كما يرحبون بالانضمام والاشتراك في الدورات النوعية التي تُقدَّم لهم لتطوير مهاراتهم في التعامل والاستخدام لتقنية الواقع المعزز داخل الصفوف الدراسية مما يساعد في ارتفاع مستوى الثقة والدافعية لديهم أثناء التدريس.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة الشهري (2019)، ودراسة السبيعي (2020) التي توصلت إلى أن واقع استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في مدينة جدة لتقنية الواقع المعزز جاء بدرجة متوسطة، ويعزو الباحث ذلك الاتفاق في النتائج بين الدراسة الحالية والدراستين السابقتين ذات العلاقة بقياس واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات إلى أن معلمي الرياضيات في مختلف المراحل الدراسية ورغم وعيهم بأهمية استخدام التقنيات الحديثة ومنها تقنية الواقع المعزز أثناء تدريسهم الرياضيات إلا أنهم يواجهون ضغوطات أخرى تعيقهم عن الاستمرار في استخدامها، ومن ذلك: زيادة الأعباء التدريسية ممثلة في زيادة وضغط الحصص الدراسية للرياضيات، ناهيك عن زيادة أعداد الطلاب في الصف الدراسي الواحد، إضافة لضيق الوقت أمامهم لتطوير قدراتهم وإمكاناتهم ومهاراتهم في التعامل مع التقنيات الحديثة ومنها الواقع المعزز.

إجابة السؤال الثاني: ما معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة؟ للتعرف على معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في محافظة القنفذة، فقد قام الباحث بحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لعبارات الاستبيان، وجاءت النتائج على النحو التالي:

جدول رقم (7) استجابات مجتمع البحث على معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى	الترتيب
14	ضعف اللغة الإنجليزية لدى المعلمين عند استخدام تطبيقات الواقع المعزز	**2.54**	**0.739**	موافق	**1**
11	التكلفة المادية المرتفعة لتشغيل واستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز	**2.49**	**0.740**	موافق	**2**
8	ندرة المتخصصين محلياً في تصميم وإنتاج هذه التقنية	**2.49**	**0.745**	موافق	**3**
4	الكثافة العالية الطلاب لأعداد الطلاب في الفصل مقابل قلة أعداد الأجهزة	**2.49**	**0.797**	موافق	**4**

10	عدم وجود الحوافز المادية والمعنوية لاستخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس	2.49	0.801	موافق	5
2	ضعف مهاراتي في توظيف واستخدام تقنية الواقع المعزز	2.45	0.738	موافق	6
1	قلة محتوى البرامج التدريبية المتعلقة تقنية الواقع المعزز، هذا إن وُجدَت	2.44	0.533	موافق	7
12	المخاوف الأخلاقية وخصوصاً فيما يتعلق بانتهاك الخصوصية الشخصية للطلاب	2.36	0.776	موافق	8
13	صعوبة مواكبة التطورات السريعة في تقنية الواقع المعزز	2.36	0.785	موافق	9
9	ضعف البنية التقنية لتطبيق تقنية الواقع المعزز في الصفوف الدراسية	2.36	0.840	موافق	10
13	صعوبة مواكبة التطورات السريعة في تقنية الواقع المعزز	2.36	0.785	موافق	11
3	زيادة العبء التدريسي مما يجعلني ألجأ للتدريس التقليدي	2.36	0.940	موافق	12
7	اعتقاد الطلاب بأن تقنية الواقع المعزز وسيلة للترفيه وليست للتعلم	2.17	0.874	محايد	13
6	ضعف مهارات استخدام تقنية الواقع المعزز في التعلم لدى المتعلمين	2.16	0.834	محايد	14
المتوسط العام		**2.75**	**موافق**		

*المتوسط الحسابي عند (3.00)

يتضح من الجدول رقم (7) أن مجتمع البحث من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة يتفقون على معوقات استخدام تقنية الواقع في تدريس الرياضيات بمتوسط حسابي بلغ (2.75)، وهو المتوسط الذي يقع في الفئة الثالثة من فئات المقياس الثلاثي، والذي يتراوح بين (3.00-2.35).

ويعيد الباحث هذه النتيجة إلى أن هناك مجموعة من العوامل تحول بين معلمي الرياضيات وبين استخدام وتوظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس الرياضيات؛ ومنها ضعف اللغة الإنجليزية لديهم مما يجعلهم يواجهون صعوبات في التعامل معها وفي توظيفها، وعدم وجود وتوظيف وتأهيل موظفين محليين بالمدارس يستطيعون تقديم العون والمساعدة في التعامل مع هذه التقنية، أضف إلى ذلك غياب الحوافز والمكافآت المادية والمعنوية، وزيادة الأعباء التدريسية، وكثافة أعداد المتعلمين في داخل الصف الدراسي الواحد.

وتتفق هذه النتيجة مع كل من دراسة الحويطي والبلوي (2019)، ودراسة السبيعي (2020)، ودراسة الحامد (2020) التي توصلت جميعها إلى أن معوقات استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس جاءت بدرجة عالية، ويعزو الباحث ذلك الاتفاق في النتائج بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة إلى أن معلمي الرياضيات يواجهون زيادة في الأعباءً التدريسية ممثلة في زيادة وضغط الحصص الدراسية، ناهيك عن زيادة أعداد الطلاب في الصف الدراسي الواحد، إضافة لضيق الوقت أمامهم لتطوير قدراتهم وإمكاناتهم ومهاراتهم في التعامل مع التقنيات الحديثة ومنها الواقع المعزز.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث فإن الباحث يوصي بما يلي:

- توفير الدورات النوعية (يقدمها كوادر مؤهلة تأهيلاً عالياً) في مجال التقنيات الحديثة (ومنها الواقع المعزز)، وربطها بسلالم ورتب المعلمين على حسب الساعات؛ أي بمعنى من يحضر من المعلمين أكثر من 30 ساعة تدريبية في مجال الواقع المعزز فهو مستحق للدرجة (الرتبة) التي تلي رتبته.
- توظيف متخصصي تقنيات التعليم كمعلمين مساعدين يمتلكون المعرفة والقدرة على تصميم وإنتاج وتشغيل تقنيات وتطبيقات الواقع المعزز في المدارس.
- التواصل المستمر مع الإدارات التعليمية التابعين لها لطلب تجهيز معمل للرياضيات داخل كل مدرسة بجميع ما يحتاجه معلمي الرياضيات من احتياجات تقنية ورقمية.
- حث المعلمين عامة على الانخراط والاشتراك بالدورات التي من شأنها تطوير مهاراتهم في التعامل مع تقنية الواقع المعزز.

المقترحات:

في ضوء ما سبق فإن الباحث يقترح:

- إجراء دراسة مماثلة حول واقع ومعوقات توظيف تقنية الواقع المعزز في المراحل الدراسية من وجهة نظر مشرفي الرياضيات.
- إجراء دراسة لبناء تصور مقترح لمعمل رياضيات ذكي (رقمي).

المراجع العربية

- أبوثنتين، نواف. (2022). أثر تدريس العلوم بتقنية الواقع المعزز في تنمية الدافعية للتعلم والتحصيل الدراسي لدى طالب الصف الثاني بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف.مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.(3)30 ,ص ص 549–520
- الحافظي، فهد. (2020). نموذج مقترح لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في مقررات السنة التحضيرية وفاعليته في تنمية مهارات التعلم ذاتياً لدى طلاب جامعة الملك عبدالعزيز. *مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: الآداب والعلوم الإنسانية*، *28*(12). ص ص 252-289.
- الحامد، عبدالله. (2020). معوقات استخدام تقنيات الواقع المعزز في التدريس من وجهة نظر المشرفين التربويين. *مجلة العلوم التربوية بجامعة القاهرة*، 28(2)، ص ص 133-175. http://search.mandumah.com/Record/1121942.
- الحجيلي، سمر. (2019). فاعلية الواقع المعزز في التحصيل وتنمية الدافعية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات المرحلة الثانوية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، 9(3) 9، ص ص 31-90.
- الحربي ، عبيد بن مزعل (2010). *فاعلية الألعاب التعليمية الالكترونية على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في الرياضيات*. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية . جامعة أم القرى
- الحلو، أمل. (2022). *أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي بفلسطين* (رسالة ماجستير غير منشورة).
- الحويطي، هدى، البلوي، عائشة. (2020). اتجاهات معلمات الرياضيات للمرحلة المتوسطة نحو تقنية الواقع المعزز ومعوقات استخدامها في تدريس الرياضيات في مدينة تبوك. *مجلة رابطة التربويين العرب*. العدد 112. ص ص197-238.
- خميس, محمد عطية. (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضـــــي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، 25 (2) . ص ص 1 - 3

- الزين، حنان بنت أسعد. (2018). برنامج تعليمي مقترح لـتنمية مهارات تصميم تقنية الواقع امل لدى متعلمات جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن وأثره على زيادة دافعية التعلم لديهن. *مجلة الفتح*، *74*(1)، ص ص 71-.109
- السبيعي، سعد، عيسى، جلال. (2020). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز من وجهة نظر معلمي المرحلة الابتدائية في مدارسهم. *المجلة العربية للنشر العلمي*. (26).ص ص 55-75
- سليم، ربى. (2021). *دور الواقع المعزز في تنمية التفكير الرياضي والتقبل التكنولوجي من وجهة نظر معلمي الرياضيات* (رسالة ماجستير غير منشورة).
- الشامي، إيناس، القاضي، لمياء. (2017). أثر برنامج تدريبي لاستخدام تقنيات الواقع المعزز في تصميم وإنتاج الدروس الإلكترونية لدى الطالبة المعلمة بكلية الاقتصاد المنزلي. *مجلة كلية التربية بالمنوفية*، *4*(1). ص ص 132.
- شركة تطوير التعليم القابضة. (2016). *التقرير السنوي شركة تطوير التعليم القابضة*.
- الشريف، ميساء. (2022). مطالب الواقع المعزز لتدريس العلوم من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمحافظة الزلفي. *مجلة العلوم الإنسانية والإدارية*، (29)، ص ص 173-209. http://doi.org/10.567760/RLKM4413.
- الشهري، علي. (2019). درجة وعي معلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة بمفهوم تقنية الواقع المعزز واستخداماتها في التدريس من وجهة نظرهم بمدينة تبوك. *مجلة البحث العلمي في التربية*. *20*(13). ص ص 511-529.
- عبدالفتاح، فاطمة. (2016). الاندماج الإعلامي وصناعة الأخبار. القاهرة، العربي للنشر والتوزيع.
- عطار، عبدالله، كنسارة، إحسان. (2015). *الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو*. (ط1). مكة المكرمة: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- العبودي، بدور ؛ السعدون، إلهام (2019). تقييم كفايات العلوم لتطبيق الواقع المعزز. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط*، *35*(7). ص ص 169-192.

- الغامدي، إبراهيم. (2020). فاعلية استراتيجية التدريس بالواقع المعزز في تنمية البراعة الرياضية والتفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة العلوم التربوية*. *32*(3)، ص ص 485-511.
- محمد، هناء رزق. (2017). تقنية الواقع المعزز Augmented Reality وتطبيقاتها في عمليتى التعليم والتعلم. *مجلة دراسات في التعلم الجامعي*. (36)، ص ص 571-581.
- المغامسي، فوزية ظويهر صالح (2016). أثر استخدام معمل الرياضيات التقني على مستوى التحصيل بمادة الرياضيات لدى طالبات الثانوية السابعة والثلاثون بجدة السعودية. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث- مؤسسة المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*– فلسطين، 2 (6).ص ص 109 - 117

المراجع الأجنبية:

- Akcayir, M., Akcayir, G., Pektas, H. M., & Ocak, M. A. (2016). Augmented Reality In Science Laboratories: The Effects of Augmented Reality on University Students Laboratory Skills and Attitudes Toward Science Laboratories. Computers In Human Behavior ,57(88): pp. 334-342
- Ahmed, N.; Junaini, S. (2020). Augmented Reality for Learning Mathematics: A Systematic Literature Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, Vol. 15 No. 16. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14961.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*,pp. 1–11.
- Azuma, R. A Survey of Augmented Reality. (1997). PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 6, No. 4, pp. 355-385.
- Azuma R.; Baillot, Y.; Behringer, R.; Feiner, S: Julier, S.; Maclntyre, B. (2001).
- Brzezinski, Tim. (2018). GeoGebra 3D with AR (Google): Explorations & Lesson Ideas.
- Estapa, A. & Nadolny, L. (2015). The Effect Of An Augmented Reality Enhanced Mathematics Lesson On Students Achievement And Motivation. *Journal Of Stem Education*, 6(3): pp.40-47

- Diegmann, P.; Schmidt-Kraepelin, M.; Eynden, S.; and Basten, D., (2015). "Benefits of Augmented Reality in Educational Environments A Systemaic Literature Review". *Wirtschaftsinformatik Proceedings*. 103. http://aisel.aisnet.org/wi2015/103
- H. C. K. Lin, M. C. Chen, and C. K. Chang, "Assessing the effectiveness of learning solid geometry by using an augmented reality-assisted learning system," Interact. Learn. Environ., vol. 23, no. 6, pp. 799–810, 2015. https://doi.org/10.1080/10494820.2013.817435
- Hsu, Y., Lin, Y., & Yang, B. (2017). Impact of augmented reality lessons on students' STEM interest. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(2),pp. 1–14. https://doi.org/10.1186/s41039-016-0039-z
- I. Kazanidis and N. Pellas, "Developing and Assessing Augmented Reality Applications for Mathematics with Trainee Instructional Media Designers: An Exploratory Study on User Experience," J. Univers. Comput. Sci. (J.UCS). Spec. issue "Immersive Learn. Technol. Res. Futur. Dir., vol. 25, no. 5, pp. 489–514, 2019. https://doi.org/10.3217/jucs-025- 05-0489
- Janchai YINGPRAYOON, Dr.rer.nat. (2015). *Teaching Mathematics using Augmented Reality* [paper]. Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics. Leshan, China.
- Johnson, L., et al. (2010). The 2010 Horizon Report. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Joo, J., Martínez, F., & García-Bermejo, J. R. (2017). Realidad Aumentada y Navegación Peatonal Móvil con contenidos Patrimoniales: Percepción del aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, *20*(2),pp. 93–118. https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17602
- Mailizar, Johar. R, & Lainufar. (2019, July 25-27). *Designing augmented reality-based teaching resource of three-dimensional geometry* [paper]. The 7th South East Asia Design Research International Conference, Yogyakarta, Indonesia.
- Palancı, A. & Turan, Z. (2021). How does the use of the augmented reality technology in mathematics education affect learning processes?: A systematic review. *International Journal of Curriculum and Instructional Studies*, 11(1), pp.89-110. DOI:10.31704/ijocis.2021.005.

- R. Andrea, S. Lailiyah, F. Agus, and Ramadiani, "'Magic Boosed' an elementary school geometry textbook with marker-based augmented reality," Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control., vol. 17, no. 3, pp. 1242–1249, 2019. http://doi.org/10.12928/telkomnika.v17i3.11559
- Recent Advances in Augmented Reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, *21*(6), pp. 34-47.
- Z. Gecu-Parmaksiz and O. Delialioglu, "Augmented reality-based virtual manipulatives versus physical manipulatives for teaching geometric shapes to preschool children," Br. J. Educ. Technol., vol. 50, no. 6, pp. 3376–3390, 2019. https://doi.org/10.1111/bjet.12740