جامعة سوهاج
كلية التربية
المجلة التربوية

دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها: بحث نوعي

إعداد

د.أشرف نبوي عتيم

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

جامعة الملك سعود

تاريخ استلام البحث : ٢٣ نوفمبر ٢٠٢٣م – تاريخ قبول النشر: ٢٧ نوفمبر ٢٠٢٣م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2024.

مستخلص البحث

هدف هذا البحث إلى استكشاف دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وتم تحليل الأدبيات المتاحة واستعراض الأبحاث الحالية لفهم كيفية استخدام التقنيات الافتراضية والميتافيرس في تحسين تجربة تدريس العلوم وتعلمها، وتم استخدام منهج البحث النوعي (الكيفي) بأسلوب دراسة الحالة؛ وذلك لأن تطبيق الميتافيرس في التدريس يعتبر تجربة جديدة، حيث اختار هذا البحث معلم علوم خبير ومجموعة من التلاميذ بطريقة مقصودة، وكانت المقابلات شبه المنظمة هي الطريقة الرئيسية لجمع البيانات في هذا البحث، وقد تم إجراء تحليل موضوعي للمقابلات، وأظهرت النتائج أن الميتافيرس يمكن أن يلعب دورًا هامًا في تعزيز تعلم العلوم. يمكن للمفاهيم العلمية أن تصبح أكثر وضوحًا وتفاعلية من خلال استخدام التقنيات الافتراضية مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز والعوالم الافتراضية، وذلك لأنه يتيح للتلاميذ تفاعلًا مباشرًا مع المفاهيم العلمية واستكشافها بشكل ملائم ومشوق، وتشمل التوصيات المستخلصة من هذا البحث تطوير موارد تعليمية ملائمة للميتافيرس وتوفير التدريب والدعم للمعلمين. وضرورة تنفيذ التعلم النشط والتعاون بين التلاميذ، وتوفير تقييم فعّال وتغذية راجعة فورية. ويجب أيضًا دعم الأبحاث والابتكارات في هذا المجال لتحقيق التطورات المستقبلية، ويؤكد البحث على أن تقنية الميتافيرس يمكن أن يكون أداة قوية لتعزيز تدريس العلوم وتعلمها. من خلال توفير تجارب تفاعلية ومشاركة ومحاكاة واقعية، وكذلك تعزيز الفهم والمشاركة النشطة للتلاميذ في عملية التعليم والتعلم، وضرورة دمج تقنية الميتافيرس بطريقة تكميلية مع المنهج التقليدي في التدريس.

الكلمات المفتاحية: الميتافيرس، تدريس العلوم، الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، التقنيات الافتراضية.

The Role of Metaverse in Science Teaching and Learning: A Qualitative research

Dr. Ashraf Nabwi Otim
Assistant Professor of Curricula and Methods of Teaching Science
King Saud University

Abstract

This research aimed to explore the role of the metaverse in teaching and learning science. The available literature was analyzed and current research was reviewed to understand how virtual technologies and the metaverse can be used to improve the experience of teaching and learning science. A qualitative research approach was used in a case study style. This is because applying the metaverse in teaching is considered a new experience. This research chose an expert science teacher and a group of students in an intentional way. Semi-structured interviews were the main method of collecting data in this research. An objective analysis of the interviews was conducted, and the results showed that the metaverse can play an important role in enhancing science learning. Scientific concepts can become more clear and interactive through the use of virtual technologies such as virtual reality, augmented reality, and virtual worlds, because it allows students to directly interact with scientific concepts and explore them in an appropriate and interesting way. Recommendations drawn from this research include developing educational resources appropriate for the metaverse and providing training and support for teachers. The necessity of implementing active learning and cooperation among students, and providing effective assessment and immediate feedback. Research and innovations in this field must also be supported to achieve future developments, and the research confirms that metaverse technology can be a powerful tool to enhance science teaching and learning. By providing interactive experiences, participation, and realistic simulations, as well as enhancing understanding and active participation of students in the teaching and learning process, and the necessity of integrating metaverse technology in a complementary way with the traditional curriculum in teaching.

Keywords: Metaverse, science teaching, virtual reality, augmented reality, virtual technologies.

المقدمة:

تُعد تقنية الميتافيرس Metaverse من أبرز التطورات التكنولوجية التي يشهدها عالمنا اليوم، حيث تقدم فرصًا هائلة لتحسين عملية التعلم وتدريس العلوم. يُعرف الميتافيرس بأنه عالم افتراضي متعدد الأبعاد يجمع بين العالم الواقعي والعوالم الرقمية، مما يتيح للأفراد التفاعل مع بيئة افتراضية واقعية تشبه الواقع الفعلي، وتطبيق الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها يفتح آفاقًا جديدة للتعليم الابتكاري والتفاعلي. يتيح للتلاميذ فرصًا لا محدودة للاستكشاف والتجربة في بيئات ثلاثية الأبعاد، حيث يمكنهم التفاعل مع نماذج ومحاكاة الظواهر العلمية المعقدة بطرق تعليمية مبتكرة.

تستند فكرة استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم على مبدأ تعلم تجريبي يعتمد على الاكتشاف الفعلي والتفاعل مع المفاهيم العلمية من خلال استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ويمكن للمعلمين توفير تجارب واقعية وقريبة من التلاميذ بدون الحاجة إلى مختبرات مادية أو معدات مكلفة.

ويقدم هذا البحث الجوانب النظرية والتطبيقية لتوظيف الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وستسهم الدراسات والأبحاث في هذا المجال في فهم التأثيرات المحتملة لاستخدام الميتافيرس على تفاعل الطلاب، وتحفيز اكتشاف العلوم، وتعزيز مهارات التفكير والتعلم النشط، كما ستكشف هذه الدراسات عن التحديات التقنية والتعليمية المرتبطة بتطبيق الميتافيرس في الفصول الدراسية وكيفية التغلب عليها، وبالتالي، يتعدى استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها مجرد تكنولوجيا حديثة، بل يمثل تطوراً في التعليم وتدريس العلوم من خلال توظيف الميتافيرس بشكل فعّال، ويمكننا تحويل العملية التعليمية إلى تجارب شيقة ومفعمة بالحيوية، مما يسهم في تنمية جيل ملهم، ومتحمس للعلوم والتكنولوجيا.

مشكلة البحث:

تواجه عملية تدريس العلوم وتعلمها تحديات عديدة في تحقيق الفهم العميق وتنمية مهارات التفكير، وقد يواجه المعلمون صعوبة في جذب انتباه الطلاب وتحفيزهم للمشاركة الفعالة في الدروس العلمية، بالإضافة إلى ذلك، فقد يكون من الصعب على الطلاب فهم المفاهيم العلمية المعقدة وتطبيقها في سياق الحياة العملية، وهنا تأتي أهمية استخدام

الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها. فالميتافيرس يوفر بيئة افتراضية تفاعلية وغامرة تمكن الطلاب من استكشاف العلوم بطرق جديدة ومبتكرة. ويمكن للطلاب المشاركة في تجارب واقعية وتفاعلية، ومحاكاة الظواهر العلمية المعقدة بطرق تشجع التفكير العلمي العميق وتعزز الفهم والاستيعاب.

ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة للبحث والدراسة حول تأثير استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها. فإلى الآن، لم يتم استكشاف جميع جوانب هذه التكنولوجيا وتأثيرها على تحفيز الفهم العميق وتنمية مهارات التفكير، مما يتطلب إجراء دراسات وأبحاث مستفيضة لفهم كيفية تصميم بيئات الميتافيرس الأكثر فاعلية، وتأثيرها على مشاركة الطلاب، وتعزيز التعلم النشط، ولذلك يهدف هذا البحث إلى استكشاف وتحليل تأثير استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها على تحقيق الفهم العميق وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، كما سيكتشف هذا البحث كيف يمكن للميتافيرس أن يسهم في تعزيز مهارات التفكير وتطوير مهارات التحليل والبحث العلمي لدى الطلاب.

ومن خلال هذا البحث نتوقع أن يكون لاستخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها تأثير إيجابي على تحقيق الفهم العميق وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب، وبالتالي، تحسين مستوى التعلم والتحصيل العلمي، ونتيجة لذلك سوف تستكشف ونراجع الأدبيات ذات الصلة للإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما دور تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها؟. ويتفرع من هذا السؤال الرئيس، التساؤلات الفرعية التالية:

١– ما الأدوات والتطبيقات اللازمة لاستخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها ؟.

٢– ما إستراتيجيات التدريس التي يمكن استخدامها في تدريس العلوم عبر تقنية الميتافيرس؟.

٣– ما إستراتيجيات التعلم الذاتي المسخدمة لدى الطلاب أثناء تعلم العلوم عبر تقنية الميتافيرس؟.

٤– ما التحديات التي تواجه تطبيق تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها ؟.

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١- استكشاف الأدوات والتطبيقات اللازمة لاستخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها.

٢- استكشاف الاستراتيجيات التدريسية التي يمكن استخدامها في تدريس العلوم عبر تقنية الميتافيرس.

٣- استكشاف استراتيجيات التعلم الذاتي المستخدمة لدى الطلاب أثناء تعلم العلوم عبر تقنية الميتافيرس.

٤- استكشاف التحديات التي يمكن مواجهتها عند استخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها.

أهمية البحث:

وتتثمل أهمية هذا البحث في الآتي:

أولاً: الجانب النظري:

إن دراسة استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها تحمل أهمية نظرية كبيرة. فهي تساهم في توسيع فهمنا لتأثير التكنولوجيا الرقمية والواقع الافتراضي على تحسين التعليم وتعلم العلوم. من خلال استكشاف الفوائد المحتملة والتحديات المرتبطة بتطبيق الميتافيرس في سياق التعليم، ويمكننا تطوير نظريات جديدة لتصميم البيئات التعليمية الافتراضية وتحسين العملية التعليمية بشكل عام.

ثانياً: الجانب التطبيقي:

دراسة استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها تحمل أهمية تطبيقية كبيرة. فهي تفتح أفاقًا جديدة لتحسين جودة التعليم وتوفير تجارب تعلم ممتعة وشيقة للتلاميذ باستخدام تقنيات الميتافيرس، ويمكن للطلاب الاستفادة من تفاعل محسن وتجارب تعلم ثلاثية الأبعاد ومحاكاة واقعية للظواهر العلمية وهذا يساعد في تعزيز الفهم العميق وتطوير مهارات التفكير لدى الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساهم استخدام الميتافيرس في تعزيز التفاعل الاجتماعي وتعاون الطلاب، وهو جانب أساسي في التعلم النشط وبناء المعرفة.

حدود البحث:

تتمثل حدود هذا البحث، فيما يلى:

١- الحدود الزمنية: تطبيق أداة البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

٢- الحدود المكانية: مدرسة الأمير سعود بن جلوي الإبتدائية بالهفوف – إدارة تعليم الأحساء.

٣- الحدود الموضوعية: تركز على دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها ، ومنصة ميتا علم META EALAM.

٤- الحدود البشرية: معلم علوم خبير ومجموعة من التلاميذ الصف السادس بالمدرسة المشاركين في البحث.

مصطلحات البحث:

١- الميتافيرس Metaverse: يشير إلى عالم افتراضي متعدد الأبعاد يدمج العالم الواقعي مع العوالم الرقمية لخلق بيئة تفاعلية شاملة، وتتضمن الميتافيرس تكنولوجيا متقدمة مثل الواقع الافتراضي والواقع المُعزز والذكاء الاصطناعي، ويتيح الميتافيرس للمستخدمين الاستفادة من تجارب واقعية وشبيهة بالحياة في بيئة افتراضية، ويمكن للمستخدمين التفاعل مع العناصر الرقمية في الميتافيرس بطرق مختلفة مثل استخدام الأجهزة القابلة للارتداء والنظارات الافتراضية وغيرها، وواجهات المستخدم التفاعلية، والأنظمة الصوتية والبصرية المتقدمة.. (Weller, &nderson,2013; Ndumu, & Ongori, 2020)

٢- تدريس العلوم وتعلمها Teaching and learning science: هو عملية توجيه الطلاب لفهم واكتساب المعرفة والمهارات في مجال العلوم بطرق تشجيعية وتفاعلية، ويشمل تدريس العلوم تصميم وتنفيذ استراتيجيات التدريس التي تهدف إلى تنمية مهارات التفكير والاستدلال العلمي وتنمية المفاهيم العلمية، بالإضافة إلى ذلك يشمل تعلم العلوم تفعيل دور الطالب كمشارك فعّال في عملية الاكتشاف والتجريب (National Research Council, 2012; Bybee, 2014).

وتتضمن أهداف تدريس العلوم وتعلمها تطوير المفاهيم العلمية الأساسية، وفهم العلاقات والظواهر العلمية، وتطوير المهارات العلمية مثل الملاحظة والتجريب والتحليل. ويستخدم المعلمون في تدريس العلوم مجموعة متنوعة من الأساليب والتقنيات التعليمية مثل المحاضرات التفاعلية، والتجارب العملية، والمشاريع البحثية، والتعلم القائم على الاستقصاء، وتهدف عملية تدريس العلوم وتعلمها إلى تنمية الفضول والاستكشاف لدى التلاميذ، وتعزيز مهارات التفكير والقدرة على حل المشكلات، يساعد تعلم العلوم التلاميذ على استكشاف المفاهيم العلمية، وفهم العالم الطبيعي من حولهم.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

- الميتافيرس وتدريس العلوم

من المرجح أن يكون الميتافيرس هو مستقبل الويب والتكنولوجيا الرقمية، حيث يمكن أن يؤثر بشكل كبير على طريقة تفاعلنا مع العالم الرقمي، وكيفية تبادل المعلومات والتواصل، حيث يعتبر الميتافيرس مجالاً مثيراً للأبحاث والتطوير، حيث يتطلب استكشاف وتحسين التقنيات والتصميمات والتجارب لتحقيق أقصى استفادة من إمكانات الميتافيرس، ويمكن لتقنية الميتافيرس أن تسهم في تحسين تدريس العلوم ، من خلال عدة طرق (Liu, 2022; Onu, & Pradhan, & Mbohwa, 2023):

- تجربة تفاعلية ومشوقة: يمكن للميتافيرس أن يخلق تجارب تفاعلية ومشوقة للتلاميذ، مما يزيد من انشغالهم وتفاعلهم مع المواد العلمية. عن طريق استخدام الواقع الافتراضي والتجارب المحاكاة، يمكن للتلاميذ التجول في العوالم الافتراضية والتفاعل مع الظروف والمفاهيم العلمية بشكل واقعي.
- توفير بيئة آمنة للتجارب: يمكن للميتافيرس أن يوفر بيئة آمنة للطلاب لإجراء التجارب العلمية. في بعض الأحيان، يكون القيام بتجارب عملية في الفصل الدراسي صعبًا أو خطيرًا. باستخدام الميتافيرس، يمكن للطلاب أن يجروا تجارب ومحاكاة العمليات الخطرة بطريقة آمنة ومراقبة.
- تخصيص وتفاعل فردي: يوفر الميتافيرس إمكانية التخصيص والتفاعل الفردي للتلاميذ. يمكن للمعلمين تخصيص تجارب التعلم لتلبية احتياجات ومستويات التلاميذ المختلفة. كما

يمكن للتلاميذ التفاعل مع المحتوى والمفاهيم بوتيرة خاصة بهم وفقًا لمستوى فهمهم واهتماماتهم.

- **توفير تجارب واقعية: يمكن للميتافيرس أن يدعم توفير تجارب واقعية للتلاميذ. يمكنهم استكشاف الظواهر العلمية وتفاعل معها في بيئة ثلاثية الأبعاد ومحاكاة العمليات العلمية بشكل واقعي، وهذا يمكن أن يزيد من فهم الطلاب واستيعابهم للمفاهيم العلمية.**
- **التعلم التعاوني والتواصل: يمكن للميتافيرس أن يعزز التعلم التعاوني والتواصل بين التلاميذ. يمكن للمجموعات التلاميذية التفاعل والتعاون في العوالم الافتراضية لحل المشكلات واستكشاف المفاهيم العلمية معًا. يمكنهم أيضًا التواصل وتبادل المعرفة والخبرات في سياقات افتراضية.**
- **إستراتيجيات تدريس العلوم**

يمكن تفعيل بعض إستراتيجات تدريس العلوم أثناء استخدام تقنية الميتافيرس Chen, Lin, Zheng, Xue, Chen, & Chen, (2022)، وتتمثل هذه الإستراتيجيات في الآتي:

- **التعلم المتكامل: يمكن استخدام الميتافيرس لربط المفاهيم العلمية بالمواضيع الأخرى وتكاملها مع مجموعة متنوعة من المعارف والمهارات. على سبيل المثال، يمكن للطلاب استكشاف العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال تطبيق المفاهيم العلمية في سياقات واقعية وملهمة.**
- **التعلم الذاتي والاستكشاف: يمكن للميتافيرس تعزيز التعلم الذاتي والاستكشاف من خلال إتاحة الفرص للتلاميذ للتحقيق واكتشاف المفاهيم العلمية بشكل مستقل. يمكن للتلاميذ استكشاف المواضيع التي يثيرها اهتمامهم، والتعمق فيه.**
- **تجارب تفاعلية وواقعية: يمكن استخدام الميتافيرس إنشاء بيئات افتراضية تسمح للطلاب بإجراء التجارب والتفاعل مع الظروف والمفاهيم العلمية بشكل واقعي. يمكن للطلاب التجوال في العوالم الافتراضية، والتفاعل مع الكائنات والظروف المحاكاة، واستكشاف المفاهيم العلمية بشكل مباشر.**
- **التعلم التعاوني: يمكن استخدام الميتافيرس لتسهيل التعلم التعاوني حيث يتمكن الطلاب من التفاعل والتعاون مع بعضهم البعض في العوالم الافتراضية. يمكن للمجموعات من الطلاب**

العمل معًا على حل المشكلات والتحقيق في المفاهيم العلمية من خلال تبادل المعرفة والخبرات.

- المحاكاة والنمذجة: يمكن استخدام الميتافيرس لإنشاء محاكاة للظروف والعمليات العلمية المعقدة. يمكن للطلاب استكشاف وفهم الظواهر العلمية من خلال إنشاء نماذج افتراضية وتجربة تأثيرات مختلفة عليها، مما يساعدهم على فهم العلاقات السببية وتوقع النتائج.
- استراتيجيات التعلم الذاتي

يمكن أن يكون لاستراتيجيات التعلم الذاتي تأثير إيجابي على تعلم الطلاب وتفاعلهم مع المحتوى العلمي، ويجب توجيه الطلاب وتقديم الدعم والتوجيه المناسب لهم أثناء استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم. ويمكن للمعلمين توفير توجيه وتعليمات وموارد تعليمية ضمن البيئة الافتراضية لمساعدة الطلاب على استخدام استراتيجيات التعلم الذاتي بشكل فعال ومثمر. (Dalgarno, & Lee, 2010; Hattie, & Donoghue, 2016) ، ويتضح ذلك من خلال الإجرءات التالية:

- وضع أهداف التعلم: يمكن للطلاب تحديد أهدافهم التعليمية الخاصة أثناء استكشاف واستكشاف المحتوى العلمي في الميتافيرس. يمكنهم تحديد المفاهيم التي يرغبون في فهمها وتحقيقها أثناء تفاعلهم مع البيئة الافتراضية.
- لتنظيم وإدارة الوقت: يمكن للطلاب استخدام استراتيجيات التنظيم وإدارة الوقت لتخطيط وتنظيم استكشافهم في الميتافيرس. يمكنهم تحديد الأنشطة والمهام التي يرغبون في استكشافها وتحديد الوقت المناسب لكل نشاط.
- البحث والاستكشاف: يمكن للطلاب استخدام استراتيجيات البحث والاستكشاف في الحصول على المعرفة، ويمكنهم التجوال في البيئة الافتراضية، والتفاعل مع العناصر والأشياء، وجمع المعلومات والبيانات العلمية.
- التفكير النقدي والتحليل: يمكن للطلاب استخدام الميتافيرس كمنصة لتطوير مهارات التفكير النقدي والتحليل، ويمكنهم كذلك تحليل الظواهر العلمية الموجودة في البيئة الافتراضية، والتعامل مع التحديات والمشكلات، واستنتاج النتائج والاستنتاجات العلمية.

- **المشاركة والتعاون: يمكن للطلاب استخدام الميتافيرس للتعاون والتواصل مع زملائهم والمعلمين، ويمكنهم مشاركة المعرفة والخبرات وتبادل الأفكار والمناقشات حول المفاهيم العلمية المختلفة.**

- **أمثلة على استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم**

توجد العديد من الأمثلة على تطبيق الميتافيرس في تدريس العلوم، ويتضح ذلك من خلال الآتي:

- **تجربة استكشاف الفضاء: يمكن استخدام الميتافيرس لإنشاء تجربة استكشاف الفضاء حيث يمكن الطلاب التجول في النظام الشمسي واستكشاف الكواكب والقمر والنجوم. يمكنهم مشاهدة الظواهر الفلكية بشكل واقعي وتفاعل معها، مما يساعدهم على فهم التركيب والحركة الكونية.**
- **تجربة المحاكاة الجيولوجية: يمكن للطلاب استخدام الميتافيرس للمشاركة في تجربة جيولوجية افتراضية، حيث يمكنهم استكشاف التضاريس والبراكين والزلازل وتفاعل معها. يمكنهم أيضًا إجراء تجارب محاكاة لتشكيل الصخور وتأثير الطبقات الأرضية.**
- **تجربة البيئة البحرية: يمكن للتلاميذ استكشاف الحياة البحرية والمحيطات من خلال الميتافيرس، ويمكنهم الغوص في المياه العميقة ومشاهدة الأحياء المائية والشعاب المرجانية والمخلوقات البحرية بشكل واقعي، مما يساعدهم على فهم النظام البيئي البحري وتأثير التلوث والتغير المناخي عليه.**
- **تجربة الكيمياء الافتراضية: يمكن للطلاب استخدام الميتافيرس لتجربة الكيمياء بشكل آمن ومحاكاة عمليات وتفاعلات كيميائية معقدة. يمكنهم تجربة تفاعلات المواد وتحليل البنية الجزيئية وفهم الخصائص الكيميائية بطريقة تفاعلية ومباشرة.**

- **التحديات والعوائق المحتملة التي يمكن أن تواجه استخدام الميتافيرس في تدريس العلوم**

توجد بعض التحديات التي يمكن أن تواجه تدريس العلوم بإستخدام تقنية الميتافيرس، والتي تتطلب الاهتمام والتخطيط الجيد لضمان استخدام فعّال ومثمر للميتافيرس في تدريس العلوم، ويجب مواجهة هذه التحديات من خلال تدريب المعلمين، وتوفير الموارد اللازمة، وتطوير طرق تقييم فعالة ومناسبة للتعلم الميتافيرسي (Ssentamu & Chancellor, 2013;Said, 2023)، وتتمثل بعض هذه التحديات في الآتي:

- **التكنولوجيا والتجهيزات: قد يكون التوفر على التكنولوجيا الافتراضية وتكنولوجيا الواقع المعزز اللازمة لاستخدام الميتافيرس تحديًا، خاصة في المدارس التي تفتقر إلى الموارد المالية الكافية. قد يكون من الصعب توفير الأجهزة والبرامج المطلوبة لتجربة التعلم الميتافيرسية بشكل شامل.**
- **التكامل المنهجي: يتطلب استخدام التكنولوجيا الافتراضية والواقع المعزز التفكير الدقيق في كيفية دمجها بشكل فعال في المناهج الدراسية الحالية، حيث يجب أن يكون هناك توافق وتكامل بين المحتوى التعليمي والتجارب الافتراضية أو المعززة لضمان تجربة تعليمية متكاملة.**
- **التدريب والتأهيل: يتطلب استخدام الميتافيرس في التدريس توفر معلمين مدربين جيدًا على استخدام التقنيات الميتافيرسية وتطبيقها بطرق فعالة. قد يحتاج المدرسون إلى التدريب على كيفية توجيه التلاميذ وتحليل البيانات المولدة من تجارب الميتافيرس وتقديم تغذية راجعة فعّالة.**
- **البنية التحتية التكنولوجية: يحتاج استخدام التكنولوجيا الافتراضية والواقع المعزز إلى بنية تحتية تكنولوجية موثوقة ومتطورة، ويجب أن تكون الشبكة اللاسلكية والأجهزة والبرامج مناسبة لدعم هذه التقنيات في بيئة التعلم.**
- **القيود التقنية: قد تكون هناك قيود تقنية مثل قدرة الأجهزة على تشغيل التطبيقات الافتراضية أو المعززة بشكل سلس وبدون مشاكل فنية. قد تواجه بعض الأجهزة والبرامج قيودًا في الأداء أو التوافق مع بعضها البعض.**
- **الإدمان والتشتت: قد تواجه بعض التحديات المتعلقة بالإدمان والتشتت عند استخدام الميتافيرس في التدريس، ويمكن أن يكون للعوالم الافتراضية والمحاكاة جاذبية كبيرة على الطلاب، وقد ينشغلون في التفاعل مع التطبيقات بدرجة تؤثر على التركيز والتركيز على المفاهيم الأساسية.**
- **التقييم: يمكن أن تواجه صعوبات في تقييم وقياس تعلم الطلاب باستخدام الميتافيرس، وقد يكون من الصعب تحديد مدى فهم الطلاب العميق للمفاهيم العلمية وقدرتهم على تطبيقها في العالم الحقيقي، وقد يتطلب ذلك تطوير أساليب تقييم ملائمة تأخذ في الاعتبار البعد الافتراضي والتفاعلي لتجارب الميتافيرس.**

الدراسات السابقة:

تشير الدراسات والأبحاث جميعًا إلى أن استخدام الميتافيرس في التدريس يمكن أن يكون ذو فعالية ويحقق تحسينًا في تعلم الطلاب وتحسين نتائجهم التعليمية. ومع ذلك، يجب ملاحظة أنه لا يزال هناك حاجة للمزيد من الأبحاث والتقييم لتحديد أفضل الممارسات وضمان استخدام الميتافيرس بطرق فعالة وملائمة في تحسين تدريس العلوم في المدارس، ومن هذه الدراسات على سبيل المثال:

١- دراسة Squire, & Jan,(2007) تستكشف إمكانات استخدام الميتافيرس (العالم الافتراضي المترابط) في تعليم العلوم. وتهدف الدراسة إلى تحسين تجربة التعلم للطلاب من خلال توظيف التكنولوجيا الافتراضية في الفصول الدراسية، وأن استخدام العوالم الافتراضية والتفاعلية، يمكن للطلاب التفاعل مع الظواهر والمفاهيم العلمية بطريقة مباشرة وعملية. وقد أظهرت الدراسة أن استخدام الميتافيرس في تعليم العلوم يمكن أن يعزز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المعقدة ويحسن مهاراتهم في حل المشكلات.

وفقًا للنتائج، أظهر استخدام الميتافيرس تأثيرًا إيجابيًا على مشاركة الطلاب وتفاعلهم مع المواد التعليمية، وتمكنت العوالم الافتراضية من إنشاء بيئة تعليمية غنية ومحفزة حيث يمكن للطلاب التفاعل مع التجارب العلمية والمحاكاة بطريقة آمنة وتفاعلية، كما أشارت الدراسة إلى أن استخدام الميتافيرس يمكن أن يحفز ويشجع الطلاب على الفضول والاهتمام بالعلوم ويعزز تفاعل الطلاب مع العوالم الافتراضية إشراكهم بشكل أكبر في عملية التعلم ويعزز تطوير قدراتهم في التفكير العلمي والتجريب.

وبناءً على هذه النتائج، يمكن استنتاج أن استخدام الميتافيرس في تعليم العلوم يتيح للطلاب فرصة التفاعل والاستكشاف النشط وتعزيز تجربة التعلم. يفتح الميتافيرس أبوابًا جديدة لتعليم العلوم من خلال توفير بيئة غير تقليدية ومحفزة تساعد الطلاب على بناء فهم أعمق وأكثر تفصيلاً للمفاهيم العلمية.

٢- دراسة Linn, & Clancy, (2012) تستكشف تصميم بيئات الواقع الافتراضي لتعلم العلوم وتحليل ثلاثة عوامل رئيسية: الدعم المؤقت، التفاعلية، والأصالة. تهدف الدراسة إلى فهم كيفية تصميم بيئات الواقع الافتراضي التي تعزز تعلم العلوم وتساهم في تعزيز التفاعل والمشاركة الفعالة للطلاب.

وتشير النتائج إلى أن توفير الدعم المؤقت في بيئات الواقع الافتراضي يساعد الطلاب على فهم المفاهيم العلمية بشكل أفضل، وعندما يتم توفير الإرشاد والمساعدة خلال تعلم الطلاب باستخدام الواقع الافتراضي،ويتم تعزيز قدرتهم على التفكير العلمي والتحليل والاستدلال.

بالإضافة إلى ذلك، تشير النتائج إلى أن التفاعلية في بيئات الواقع الافتراضي تلعب دورًا هامًا في تحسين تعلم الطلاب. عندما يتاح للطلاب فرص التفاعل النشط والتجريب في البيئات الافتراضية، ويصبح لديهم فرصة أكبر لاستكشاف المفاهيم العلمية وتطبيقها عمليًا، مما يؤدي إلى تعزيز التفكير العلمي وتطوير المهارات العلمية.

وأخيرًا، تشير النتائج إلى أهمية الأصالة في بيئات الواقع الافتراضي، ويجب أن تعكس هذه البيئات الواقع الحقيقي للمجالات العلمية المرتبطة، وتقديم تجارب تعلم حقيقية وملموسة. عندما يتم توفير أنماط العمل والأدوات والتقنيات الحقيقية في البيئات الافتراضية، يستطيع الطلاب تطبيق المفاهيم العلمية على واقعهم وبيئتهم الحقيقية.

وتوصي الدراسة بضرورة تصميم بيئات الواقع الافتراضي في التعلم العلمي التي توفر الدعم المؤقت، وتشجع التفاعل والتجريب، وتعكس الأصالة. هذه العوامل المهمة تساهم في تعزيز تعلم الطلاب وتطوير مهاراتهم العلمية، وتمهيد الطريق لتعلم عميق ومفهوم أعمق للمفاهيم العلمية المرتبطة.

٣- دراسة Akçayır, & Akçayır, (2017) التي هدفت إلى تقييم فعالية استخدام الواقع الافتراضي في تعلم العلوم من خلال تحليل مجموعة من الدراسات المستقلة والعشوائية المجمعة، وتم جمع ٣٥ دراسة تجريبية خاصة باستخدام التكنولوجيا الافتراضية في تعليم العلوم، وتم تحليل هذه الدراسات باستخدام تقنيات التحليل الإحصائي لتقييم تأثير استخدام الواقع الافتراضي على المهارات العلمية والتحصيل الأكاديمي للطلاب.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الواقع الافتراضي في تعليم العلوم له تأثير إيجابي على تحسين المهارات العلمية للطلاب وتحقيق أفضل نتائج أكاديمية. وجد الباحثون أن الطلاب الذين تعلموا باستخدام الواقع الافتراضي أظهروا فهمًا أفضل للمفاهيم العلمية وقدرات علمية أعلى في مقارنة مع الطلاب الذين تعلموا بطرق تقليدية.

وعلاوة على ذلك، أظهرت الدراسة أن استخدام الواقع الافتراضي يمكن أن يزيد من اهتمام الطلاب ومشاركتهم في العملية التعليمية. وتوفر التجارب الافتراضية بيئة تعليمية تفاعلية وملائمة تساعد الطلاب على الاستكشاف والتفاعل مع المفاهيم العلمية بطريقة شيقة ومحفزة.

وبناءً على هذه النتائج الإيجابية التي تم العثور عليها في هذا التحليل الشامل، يمكن استنتاج أن استخدام الواقع الافتراضي في تعليم العلوم يمكن أن يكون فعالًا في تعزيز الفهم العلمي وتحسين تحصيل الطلاب، ويوفر الواقع الافتراضي تجارب تعلم محسنة وملائمة تعزز التفاعل والمشاركة النشطة للطلاب في موضوعات العلوم.

٤- دراسة Akçayır, & Akçayır, (2018) التي هدفت إلى تحليل تأثير الواقع المعزز في المختبرات العلمية على مهارات الطلاب واتجاهاتهم نحو تعليم العلوم، وتم تنفيذ الدراسة على عينة من طلاب الجامعة وتم قياس تأثير الواقع المعززباستخدام تقنية الواقع المعزز في المختبرات، وتشير النتائج إلى أن استخدام الواقع المعزز يؤدي إلى تحسين مهارات الطلاب في المختبر. يتمتع الطلاب بمهارات أفضل في استخدام الأدوات والتلاعب بالمواد والتجارب العلمية. يتعلمون بشكل أعمق وأكثر فعالية عن طريق تجربة الأنشطة والتفاعل مع المحتوى العلمي في بيئة الواقع المعزز.

وبالإضافة إلى ذلك، تُظهر النتائج أن استخدام الواقع المعزز يؤثر إيجابيًا على اتجاهات التلاميذ نحو تعلم العلوم، وأن الطلاب يشعرون بمزيد من الاهتمام والرغبة في التعلم والمشاركة الفعالة، ويعزز الواقع المعزز الرغبة في استكشاف المفاهيم العلمية وتطبيقها في سياقات الحياة الحقيقية، مما يعزز تفاعل الطلاب وانخراطهم في عملية التعلم.

وتوصي الدراسة بأن استخدام الواقع المعزز في المختبرات العلمية يعزز مهارات الطلاب ويحسن اتجاهاتهم نحو التعلم العلمي. يعمل على تعزيز التفاعل والمشاركة الفعالة في التعلم وتطوير الفهم العميق للمفاهيم العلمية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يساهم الواقع المعززفي تعزيز الرغبة في استكشاف المواضيع العلمية وتطبيق المفاهيم في سياقات الحياة الحقيقية.

٥- دراسة Byers,& Imms, (2018) هدفت إلى استقصاء استخدام التكنولوجيا الافتراضية والواقع المعزز في تعليم العلوم. وتم تحليل الأبحاث والدراسات السابقة في

هذا المجال وتقديم نظرة شاملة على فوائد استخدام هذه التقنيات في تعزيز تجربة تعلم العلوم لدى التلاميذ.

وأظهرت الدراسة أن استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز يمكن أن يساهم في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وتعزيز تفاعلهم مع المواد التعليمية. وعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الواقع الافتراضي لخلق بيئات واقعية يمكن للطلاب التفاعل معها واستكشاف المفاهيم العلمية بشكل أكثر عمقًا. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام الواقع المعزز لتوفير معلومات إضافية وتفاعلات تساعد التلاميذ على فهم المواضيع العلمية بشكل أفضل، ومع ذلك، أكدت الدراسة على أهمية استخدام هذه التقنيات كأدوات تعليمية تكميلية، وليس الاعتماد عليها بشكل حصري. يجب تصميم الأنشطة والتكامل مع المناهج الدراسية بعناية لتحقيق الفائدة القصوى من استخدام التكنولوجيا الافتراضية والمعززة في تعليم العلوم.

بشكل عام، توصلت الدراسة إلى أن استخدام التكنولوجيا الافتراضية والواقع المعزز قد يكون له تأثير إيجابي على تفاعل الطلاب مع المواد التعليمية وفهمهم العلمي، مع الأخذ في الاعتبار العوامل الأخرى المؤثرة مثل التصميم والتكامل المنهجي.

تعليق عام على الدراسات السابقة

من خلال مراجعة هذه الدراسات المتعلقة باستخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تعليم العلوم، يمكن استنتاج أن هذه التقنيات تحمل إمكانات كبيرة في تعزيز تجربة التعلم وفهم المفاهيم العلمية بشكل أفضل. والإطلاع على هذه الدراسات يوفر لنا فهمًا أعمق للفوائد والتحديات المحتملة، وأن استخدام الواقع الافتراضي يمكن أن يكون له تأثير إيجابي في تعلم العلوم، وتحسين النتائج التعليمية، وأن تصميم بيئات الواقع الافتراضي بشكل يوفر الدعم والتفاعل والمصداقية في تعلم العلوم، وتؤكد على أن استخدام الواقع المعزز في مختبرات العلوم يمكن أن يحسن مهارات التلاميذ واتجاهاتهم نحو التعلم.

وبوجه عام فإن هذه الدراسات تشير إلى أن تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ويمكن أن تكون أدوات فعّالة في تدريس العلوم، وتسهم في تعزيز التفاعل وتحقيق الفهم للمفاهيم العلمية لدى الطلاب. ومع ذلك، يجب النظر في عوامل أخرى مثل التصميم والتكامل المنهجي لضمان الاستفادة القصوى من هذه التقنيات في سياق التعليم، ومع ذلك وجد الباحث أن معظم الدراسات مثل (Squire, & Jan, 2007; Linn, & Clancy, 2012;

(Akçayır, & Akçayır, 2017; Byers,& Imms, 2018) قد استخدمت منهج البحث الكمي لدراسة تقييم وتأثير الواقع الافتراضي والواقع المعزز في التدريس، إلا أن هذا البحث استخدم المنهج النوعي (الكيفي) لاستكشاف دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، بأسلوب دراسة الحالة، واستخدم طريقة التحليل الموضوعي للمقابلات المعمقة مع معلم العلوم الخبير ومجموعة التلاميذ بالصف السادس الابتدائي، من أجل الوصول إلى النتائج.

الإجراءات المنهجية

تصميم البحث:

هدف هذا البحث إلى استكشاف دور الميتافيرس في تدريس العلوم ، وقد تم اختيار منهج البحث النوعي(الكيفي) بأسلوب دراسة الحالة،وكانت المقابلات شبه المنظمة هي الطريقة الرئيسية لجمع معلومات عميقة وتفصيلية حول مشكلة البحث والتي تُعد تجربة جديدة ومتطورة ، وقد تم استخدام طريقة التحليل الموضوعي للمقابلات.

مجتمع البحث وعينته:

مجتمع البحث هو معلمي العلوم مدرسة الأمير سعود بن جلوي الإبتدائية بالأحساء، وتم اختيار عينة قصدية (عمدية) ممن تنطبق عليهن المعايير التالية وهي :أن يكون لدى المشارك حساباً على منصة ميتا علم، وأن يكون الاستخدام فعلياً لتدريس العلوم، وقد تم تحديد المشاركين بناءً على هذه المعايير لاختيار العينة التي يترجح فيها أن في معالجة أسئلة البحث وفائدة تقدم معلومات أكثر عمقا ، ثم قام الباحث ب التواصل مع معلم العلوم الخبير والمختص بمنصة ميتا علم بمدرسة الأمير سعود بن جلوي الإبتدائية لترتيب موعد ملائم للمقابلة .وقد بلغ عدد العينة عدد (١) معلم علوم بلغت خبرته في التدريس٣٠ عاماً ، وعدد (١٠) من طلاب الصف السادس الإبتدائي الذين يستخدمون منصة ميتا علم META EALAM في دروس العلوم.

جمع البيانات وأدوات البحث:

في هذا البحث تم استخدام أداة المقابلة شبه المنظمة لجمع البيانات مع معلم العلوم والتلاميذ للتعرف بشكل واسع على وجهة نظرهم وتجربتهم حول الموضوع قيد البحث، وتم عقد

المقابلات، وتراوح زمن المقابلات بين15 – 45 دقيقة، كما تم تسجيل المقابلات بعد أخذ الإذن من المشاركين.

أخلاقيات البحث:

لقد تم أخذ موافقة المشاركين على مشاركتهم في البحث مع توضيح حقوقهم في الانسحاب من البحث في أي مرحلة من مراحله، كما أوضح الباحث للمشاركين أنه لن تتم الإشارة لأسمائهم الحقيقية حفاظاً على خصوصيتهم .وقد تم تزويد المشاركين بكافة المعلومات اللازمة حول طبيعة البحث وهدفه وأهميته .مع إبلاغهم مسبقاً أن الوقت المتوقع لإتمام المقابلة لن يتجاوز ٣٠ دقيقة، ولأجل زيادة فوائد البحث وتقليل المخاطر المحتملة مثل استغراق المزيد من وقت المشارك فإن الباحث أدار المقابلة نحو الهدف المحدد مباشرة مع تجنب المناقشات الخارجية، والتي من شأنها تضييع وقت االباحث أو المشارك.

موثوقية البحث:

تم استخدام مصطلح الموثوقية **Trustworthiness** بدلاً من المصطلحات النظرية الوضعية للصدق والثبات، وتعرف الموثوقية بأنها إستراتيجيات وأساليب لإقناع القراء بأن نتائج البحث جديرة بالثقة وتتسم بالجودة والدقة، وتشتمل على أربعة معايير، وهي كالتالي : المصداقية **Credibility** والتي يقابلها مصطلح الصدق الداخلي في البحوث الكمية، وإمكانية النقل والتعميم **Transferability** ويقابلها مصطلح الصدق الخارجي، والاعتمادية **Dependability** ويقابلها مصطلح الثبات، ومعيار التأكيدية **Confirmability** والذي يقابلها مصطلح الموضوعية (**Lincoln & Guba,1985**) ، وتم تحقيق هذه المعايير، من خلال الإجراءات الآتية:

- قام الباحث بإستخدام عدداً من الإستراتيجيات لضمان جودة وموثوقية إجراءات البحث ونتائجه، ولأجل التحقق من المصداقية فقد تم استخدام استراتيجية التعددية **Triangulation**والتي تعني تعدد المصادر في البحث، وهذه المصادر قد تعني تطبيق أكثر من طريقة لدراسة موضوع البحث، أو تعدد أدوات جمع البيانات.
- قام الباحث بعرض أسئلة المقابلة على الخبراء لأخذ رأيهم حول مدى ملاءمتها لهدف البحث وقدرتها على جمع البيانات المطلوبة للإجابة على أسئلة البحث، ثم التعديل على

هذه الأسئلة بناءً على اقتراحات الزملاء، وذلك لضمان التأكيدية التي تقابل مفهوم الموضوعية ، ولتحقيق تعزيز جودة البحث.

- قام الباحث بوضع معايير محددة في اختيار العينة لضمان اختيار العينة المناسبة لهدف البحث، وتم وصف هذه العينة بحيث أنه يمكن للقارئ معرفة الصلة بين سياق البحث وعينته ومواقفه وبالتالي يمكنه نقل هذه النتائج والاستفادة منها في سياقات ومجتمعات أخرى مشابهة
- قام الباحث بدعم النتائج باقتباسات مباشرة من كلام المشاركين في المقابلات، وقارن نتائج البحث بنتائج الدراسات السابقة في نفس المواضيع، والتي يمكن أن تحسن معايير التقييم وجودة البيانات ونتائج البحث، ولتحقيق معيار قابلية النقل والتعميم التي فسرها بالتشابه بين الظاهرة الأصلية محل البحث والظواهر الأخرى التي يمكن نقل نتائج البحث إليها.
- قام الباحث بالمشاركة مع أحد الخبراء بتحليل البيانات بشكل مستقل لكل منهما، و لمناقشة نتائج التحليل والاتفاق على الترميزات والمواضيع الرئيسية التي سيتم عرضها في النتائج، كما تم توضيح وشرح آلية الترميز واستخراج المواضيع من المقابلات، وذلك للتخفيف من التحيز الفردي، وإثراء موثوقية البحث.

تحليل البيانات:

تم استخدام التحليل الموضوعي **Thematic Analysis (TA)** لتحليل البيانات النوعية، وهذا النوع من التحليل يتضمن تنظيم البيانات وتصنيفها إلى مجموعات أو مواضيع تساعد على فهم البيانات وصنع معنى مفهوم لها، وهو يتضمن ست مراحل قام الباحث باتباعها، كما يلي:

- المرحلة الأولى: قام الباحث بإجراء المقابلات بنفسه، ودوّن المقابلات كتابياً واستمع إلى المقابلات المسجلة عدة مرات، ووذلك للتحقق من النسخ والتعرف على البيانات.
- المرحلة الثانية : قام الباحث بإنشاء الرموز الأولية **Initial Codes** ، وتم استخدم الترميز الوصفي **Descriptive Coding** ، والذي يلخص في كلمة أو عبارة قصيرة – غالبًا كاسم – الموضوع الأساسي لمقطع البيانات النوعية ، وتم اتباع أسلوب الترميز الاستقرائي المفتوح لاكتشاف رموز جديدة من البيانات البحثية دون التأثر بأحكام مسبقة مستمدة من نظريات، أو دراسات سابقة، أو قائمة بالرموز معدة مسبقاً.

- المرحلة الثالثة : قام الباحث بإعادة قراءة مقاطع كل رمز والتأكد من أنه تم ترميزها بشكل صحيح، وفي غضون ذلك، ثم البحث عن الروابط والصلات بين الرموز، وإعادة تسمية بعض الرموز، ودمج الرموز المتشابهة، وربط بعض الرموز برموز أخرى وبالتالي كون مجموعات من الرموز تسمى موضوعات Themes لها ارتباط وثيق بأسئلة البحث.
- المرحلة الرابعة: قام الباحث بمراجعة الموضوعات المستخرجة، وذلك لأجل التأكد من جودة التحليل .
- المرحلة الخامسة: قام الباحث بتحديد وتسمية الموضوعات، والتأكد من أنها توفر إطاراً شاملاً حول البيانات.
- المرحلة السادسة: قام الباحث بكتابة التقرير النهائي لشرح نتائج التحليل، والذي يمثل إجراء نتائج البحث ومناقشتها.

النتائج والمناقشة:

تعتبر تقنية الميتافيرس من التطورات الحديثة في مجال التعليم وتعلم العلوم، حيث تقدم فرصًا مبتكرة ومثيرة للتفاعل والاستكشاف العملي للمفاهيم العلمية. تهدف هذه التقنية إلى خلق بيئة افتراضية واقعية تمكن التلاميذ من التفاعل مع المحتوى العلمي بطرق مبتكرة وشيقة. وتهدف هذه الدراسة إلى استكشاف دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وتحديد الاستراتيجيات التعليمية الفعالة التي يمكن تبنيها لتعزيز تجربة التعلم وتعزيز فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية المعقدة. يتمحور التركيز في هذه الدراسة حول كيفية استخدام الميتافيرس في تعزيز التعلم النشط وتوفير تجارب تعليمية غنية بالتفاعل والتجربة.

ومن خلال الاستفادة من تقنيات التعلم الذاتي المتاحة في الميتافيرس، يمكن للتلاميذ تحديد أهدافهم الشخصية وتنظيم وقتهم وتقييم تقدمهم وفهمهم للمواد العلمية. كما يمكنهم الوصول إلى مصادر متعددة، بما في ذلك الكتب المدرسية والمواد الإضافية عبر الإنترنت، وتبادل المعلومات والأفكار مع زملائهم لتعزيز التعلم المشترك.

ومن المتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة في توجيه تصميم البرامج التعليمية المستقبلية وتطوير منهجيات التدريس التي تستثمر في إمكانات الميتافيرس، لتحسين تعلم العلوم وتشجيع التلاميذ على استكشاف وفهم المفاهيم العلمية بطرق جديدة ومثيرة.

وهدف البحث الحالي إلى استكشاف دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وتحديد الاستراتيجيات التعليمية الفعالة التي يمكن تبنيها لتعزيز تجربة التعلم وتعزيز فهم التلاميذ للمفاهيم العلمية المعقدة. ويتمحور التركيز في هذا البحث حول كيفية استخدام الميتافيرس في تعزيز التعلم النشط وتوفير تجارب تعليمية غنية بالتفاعل والتجربة، وتم في هذا البحث استخدام المنهج النوعي (الكيفي) بإسلوب دراسة الحالة، وتم استخدام طريقة التحليل الموضوعي للمقابلات شبة المنظمة مع معلم العلوم وتلاميذ الصف السادس الإبتدائي حول دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وتم جمع آرائهم حول هذا الموضوع. وركزت الدراسة على عدة جوانب مثل الطرق والأدوات المؤهلة لاستخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وكذلك الاستراتيجيات التدريسية التي يمكن استخدامها في تدريس العلوم عبر تقنية الميتافيرس، واستراتيجيات التعلم الذاتي المسخدمة لدى التلاميذ أثناء تعلم العلوم عبر تقنية الميتافيرس، والتحديات التي تواجه تطبيق تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، ومن المتوقع أن تساعد النتائج المستمدة من هذا البحث على فهم أعمق عن دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها ، وكشفت نتائج التحليل عن الآتي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: " ما الأدوات والتطبيقات اللازمة لاستخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها ؟." و وتم التوصل إلى إجابة هذا السؤال من خلال الترميز الوصفي للبيانات الذي كشف عن وجود عدداً من الأدوات والتطبيقات اللازمة لاستخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وهي كما يلي: منصة تعليمية تفاعلية على الانترنت، النظارات الافتراضية (VR) لتوفير تجارب عملية واقعية في المختبرات الافتراضية، وتطبيقات الواقع المعزز (AR) لتفاعل التلاميذ مع العناصر العلمية في البيئة المحيطة بهم، والتطبيقات الثلاثية الأبعاد (D٣) لتصور المفاهيم العلمية بشكل مرئي وتفاعلي، والروبوتات التعليمية لتوضيح المفاهيم العلمية وتشجيع التفاعل والتعاون.

وأشار المعلم الخبير وعدداً من التلاميذ المشاركين في البحث إلى فوائد استخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم، مثل: تعزيز التفاعل والمشاركة النشطة للتلاميذ، تحفيز الاستكشاف والاكتشاف الذاتي للمفاهيم العلمية، توفير تجارب واقعية وعملية في بيئة آمنة ومحاكاة، تعزيز التفكير النقدي والتحليل لدى التلاميذ.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: " ما إستراتيجيات التدريس التي يمكن استخدامها في تدريس العلوم عبر تقنية الميتافيرس؟." وتم التوصل إلى إجابة هذا السؤال من خلال الترميز الوصفي للبيانات الذي كشف عن وجود عدداً من الإستراتيجيات التدريسية التي يمكن استخدامها في تدريس العلوم عبر تقنية الميتافيرس، وهي كما يلي: استراتيجية التدريس القائم على المشروع، حيث يتعاون التلاميذ في إنشاء مشاريع تعليمية ثلاثية الأبعاد تستخدم تقنية الميتافيرس لعرض المفاهيم العلمية، استراتيجية العرض والمناقشة، حيث يتم استخدام تقنية الميتافيرس لعرض النماذج والمحاكاة العلمية ومناقشتها مع التلاميذ ، استراتيجية الاستكشاف الذاتي، حيث يتمكن التلاميذ من استكشاف المفاهيم العلمية بشكل مستقل من خلال تجارب واقعية محاكاة، استراتيجية التعاون والعمل الجماعي، حيث يتعاون التلاميذ معًا في بيئة الميتافيرس لحل المشكلات والتفاعل مع التجارب العلمية المشتركة.

وأشار المعلم الخبير المشارك في البحث إلى ضرورة تفعيل استخدام أدوات التقييم المدمجة في تطبيقات الميتافيرس لتتبع تقدم التلاميذ وفهم مستوى فهمهم للمفاهيم العلمية، وتصميم مهام تقييمية داخل البيئة الافتراضية لقياس قدرة التلاميذ على تطبيق المفاهيم العلمية وحل المشكلات، وتوفير تغذية راجعة فورية للتلاميذ بشأن أدائهم في المهام والتجارب العلمية عبر تقنية الميتافيرس، من خلال تحليل وتقييم أداء التلاميذ في بيئة الميتافيرس واستخدام البيانات المنبثقة لتحسين التدريس وتعزيز تحصيل التلاميذ.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:" ما إستراتيجيات التعلم الذاتي المسخدمة لدى التلاميذ أثناء تعلم العلوم عبر تقنية الميتافيرس؟." و وتم التوصل إلى إجابة هذا السؤال من خلال الترميز الوصفي للبيانات الذي كشف عن وجود عدداً من إستراتيجيات التعلم الذاتي المسخدمة لدى التلاميذ أثناء تعلم العلوم عبر تقنية الميتافيرس، وهي كما يلي: استخدام الاستكشاف الذاتي والتجربة، حيث يتمكن التلاميذ من استكشاف المفاهيم العلمية في بيئة الميتافيرس واكتشاف الظواهر والعلاقات بشكل مستقل، تنظيم المعرفة والمفاهيم، حيث يقوم التلاميذ بترتيب المعلومات والمفاهيم وتجميعها في هياكل منطقية وسهلة الوصول، استخدام البحث الذاتي والمصادر المتاحة، حيث يبحث التلاميذ عن

معلومات إضافية ومصادر علمية لتوسيع معرفتهم في مواضيع العلوم المختلفة، المراجعة والملاحظة: حيث يقوم التلاميذ بمراجعة المفاهيم والمعلومات التي تم تعلمها .

وأشار المعلم الخبير المشارك في البحث إلى أنه يمكن دعم استراتيجيات التعلم الذاتي لدى التلاميذ، من خلال توفير توجيهات وموارد تعليمية تساعد التلاميذ على استخدام استراتيجيات التعلم الذاتي بفعالية في بيئة الميتافيرس، وتوفير فرص للتفاعل والمناقشة مع التلاميذ بشأن استراتيجياتهم الشخصية للتعلم الذاتي وتبادل الأفكار والتجارب، وتقديم توجيهات وتعليمات واضحة حول كيفية استخدام الميتافيرس كأداة للتعلم الذاتي، واستكشاف المفاهيم العلمية، وتحفيز التلاميذ وتعزيز ثقتهم في قدرتهم على التعلم الذاتي وتطوير مهاراتهم العلمية والبحثية في بيئة الميتافيرس.

وذكر المعلم الخبير بأن لدى التلاميذ خبرات سابقة في الألعاب الإلكترونية مما سهل عليهم التعامل مع منصة ميتا علم والتفاعل مع دروس العلوم بإيجابية، وكذلك أكد المعلم الخبير، وعدداً من التلاميذ المشاركين في البحث، على أن استراتيجيات التعلم الذاتي في تعلم العلوم عبر الميتافيرس لها مجموعة من الفوائد، مثل: تعزيز الاستقلالية: لأنها تساعد التلاميذ على تطوير قدراتهم في التعلم المستقل واتخاذ المبادرة في اكتشاف المفاهيم العلمية، وتعزيز التفكير النقدي: لأنها تساعد التلاميذ على تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليلي في مجال العلوم، وتعزيز التفكير الإبداعي: لأنها تساعد التلاميذ على تطوير مهارات التفكير الإبداعي في مجال العلوم، وتعزيز الاستكشاف والاستقصاء: لأنها تشجع التلاميذ على استكشاف المفاهيم الجديدة واكتشاف العلاقات والاتجاهات العلمية في الميتافيرس.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: " ما التحديات التي تواجه تطبيق تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها؟" و وتم التوصل إلى إجابة هذا السؤال من خلال الترميز الوصفي للبيانات الذي كشف عن وجود عدداً من التحديات التي تواجه تطبيق تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وهي كما يلي: صعوبات في تثبيت وتشغيل برامج الميتافيرس وتأمين الاتصال اللازم لتجربة الواقع المعزز أو الواقع الافتراضي، عدم توافر النظارات الافتراضية (VR)، ومشاكل التوافق والأداء في أجهزة الواقع المعزز أو الواقع الافتراضي المستخدمة في التدريس، صعوبات في تكامل تقنية الميتافيرس مع الأنظمة الحالية المستخدمة في المدارس وتوفير البنية التحتية اللازمة، مشاكل

فنية محتملة مثل انقطاع الاتصال أو عدم استقرار الصورة أثناء استخدام تقنية الميتافيرس. مشاكل تقنية قد تواجه التلاميذ أثناء استخدام تقنية الميتافيرس، وعدم تكييف محتوى المنهج الدراسي التقليدي ليناسب تقنية الميتافيرس، وتعزيز التفاعل والاستكشاف في عملية التعلم، توفير توجيهات ودعم فردي للتلاميذ أثناء استخدامهم لتقنية الميتافيرس لضمان فهمهم الصحيح للمفاهيم العلمية، تقييم أداء التلاميذ عند استخدام تقنية الميتافيرس في تعلم العلوم، وقد وافقت هذه النتائج ما ورد في دراسة (Squire, & Jan, 2007) ، و دراسة (Akçayır, & Akçayır, 2017).

وقدم المعلم الخبير المشارك في البحث بعض النصائح للمعلمين بخصوص تحقيق التوازن بين استخدام تقنية الميتافيرس والأساليب التقليدية الأخرى في تدريس العلوم، مثل: يمكن للمعلمين استخدام تقنية الميتافيرس كأداة تعليمية إضافية بجانب الأساليب التقليدية مثل الشرح والتجارب العملية، ويمكن للمعلمين تحديد المواضع والمفاهيم التي يكون فيها تطبيق تقنية الميتافيرس أكثر جدوى وفعالية مقارنة بالأساليب الأخرى، وكذلك يمكن للمعلمين تقييم فاعلية استخدام تقنية الميتافيرس في تعلم التلاميذ وقياس تأثيرها على تحصيلهم العلمي.

وكذلك أكد المعلم الخبير في حديثه على أهمية الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم لكي يتمكنوا من استخدام تقنية الميتافيرس بفعالية، مثل: المهارات التقنية التي يجب أن يتعلمها المعلمون للتعامل مع تقنية الميتافيرس واستخدامها في الفصل الدراسي، البرامج التدريبية أو ورش عمل يمكن للمعلمين المشاركة فيها لتعزيز فهمهم ومهاراتهم في استخدام تقنية الميتافيرس في التدريس، مشاركة تجاربهم ومواردهم مع زملائهم لتعزيز تبادل المعرفة والأفكار حول استخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم.

خلاصة النتائج ومناقشتها

تشير نتائج هذا البحث إلى أن تقنية الميتافيرس لها دوراً مهماً وفعال في تدريس العلوم وتعلمها. ووجد البحث أن استخدام الميتافيرس يساعد في تعزيز التعلم النشط وتوفير تجارب تعليمية مشوقة ومثيرة للاهتمام، وأظهر البحث أن استخدام الميتافيرس يمكنه أن يسهم في تحفيز التلاميذ وتعزيز مشاركتهم وتفاعلهم مع المواد العلمية، ويتيح الميتافيرس

للتلاميذ الفرصة للتجربة الفعلية والتفاعل المباشر مع المفاهيم العلمية بطرق مبتكرة، مما يساهم في تعميق فهمهم وتطوير مهاراتهم العلمية.

وتبينت أيضًا أهمية استراتيجيات التعلم الذاتي في سياق الميتافيرس. بواسطة تحديد أهدافهم الشخصية وتنظيم وقتهم وتقييم تقدمهم، يتمكن التلاميذ من تحقيق نتائج أفضل في تعلم العلوم. بالإضافة إلى ذلك، يسمح الميتافيرس للتلاميذ بالوصول إلى مصادر متنوعة وتبادل المعلومات والأفكار مع زملائهم، مما يعزز التعلم المشترك وتعاون الفرق، وقد وافقت هذه النتائج ما ورد في دراسات (Byers,& Imms, 2018) و Akçayır, & Akçayır, (2018)

وبناءً على هذه النتائج، يوصي البحث بتكامل تقنية الميتافيرس في برامج التعليم وتصميم المناهج الدراسية، ويجب توجيه الجهود نحو تطوير موارد تعليمية ملائمة للميتافيرس وتوفير تدريب مناسب للمعلمين لاستخدام هذه التقنية بشكل فعال، ويجب أيضًا تشجيع البحوث والابتكارات المستمرة في هذا المجال لتعزيز تجربة التعلم وتحسين فهم التلاميذ للعلوم، وبضرورة دمج تقنية الميتافيرس بطريقة تكميلية مع المنهج التقليدي في التدريس وليس الاعتماد عليها بطرقية حصرية.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يوصى البحث باتخاذ الإجراءات التالية لتعزيز دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها:

١. تطوير موارد تعليمية ملائمة للميتافيرس: يجب تطوير محتوى تعليمي غني ومتنوع يناسب بيئة الميتافيرس. يجب أن يتضمن هذا المحتوى تجارب تفاعلية ومحاكاة واقعية للمفاهيم العلمية، ومواد تعليمية متعددة الوسائط مثل الصور والفيديوهات والنصوص.

٢. توفير تدريب ودعم للمعلمين: يجب توفير برامج تدريبية للمعلمين لتعلم كيفية استخدام الميتافيرس في التدريس بشكل فعال. يجب تزويدهم بالمهارات اللازمة لإنشاء وإدارة البيئات الافتراضية، وتفسير المفاهيم العلمية بطرق مثيرة وملائمة للتلاميذ.

٣. تشجيع التعلم النشط والتعاون: ينبغي تشجيع التلاميذ على المشاركة النشطة في تجربة الميتافيرس واستكشاف المفاهيم العلمية بشكل منفرد وتعاوني. يمكن تحقيق ذلك من

خلال إعطاء التلاميذ الحرية في تحقيق أهدافهم الشخصية وتبادل المعلومات والأفكار مع زملائهم.

٤. توفير تقييم فعال ومنصات ردود فعل: يجب توفير آليات لتقييم تقدم التلاميذ وفهمهم للمفاهيم العلمية في بيئة الميتافيرس. يمكن استخدام أنظمة التقييم الفوري ومنصات ردود الفعل لتحديد نقاط القوة والضعف وتوجيه التحسينات في تجربة التعلم.

٥. دعم الأبحاث والابتكارات: يجب تشجيع البحوث والابتكارات في مجال الميتافيرس وتعليم العلوم. يمكن أن تساهم الدراسات الأكاديمية والتجارب العملية في تحديد أفضل الممارسات وتوجيهات استخدام الميتافيرس في تعليم العلوم.

ولذا فإن تنفيذ هذه التوصيات سيسهم في تعزيز تأثير الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وسيوفر فرصًا مثيرة ومبتكرة للتلاميذ لاستكشاف وفهم المفاهيم العلمية بطرق جديدة ومحفزة.

مقترحات البحث:

بناءً على النتائج التي توصل إليها البحث حول دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، فإنه يمكن اقتراح الآتي:

١. تكامل الميتافيرس في مناهج العلوم: يجب أن تتضمن مناهج العلوم في المدارس استخدام التقنيات الافتراضية والميتافيرس لتعزيز تجربة التعلم. يمكن تضمين وحدات دراسية أو نشاطات تفاعلية تستند إلى الميتافيرس لتعزيز فهم التلاميذ ومشاركتهم.

٢. تطوير تطبيقات الميتافيرس التعليمية: ينبغي تشجيع تطوير تطبيقات الميتافيرس التعليمية المتاحة للمعلمين والتلاميذ. يمكن تصميم تطبيقات توفر تجارب تفاعلية وتشاركية تساعد التلاميذ على استكشاف المفاهيم العلمية والتفاعل معها بشكل مبتكر ومحفز.

٣. توفير معدات وبنية تحتية: يجب توفير المعدات والأجهزة اللازمة لاستخدام الميتافيرس في الفصول الدراسية. يشمل ذلك أجهزة الواقع الافتراضي والمعزز والأجهزة اللوحية والحواسيب المحمولة. يجب أيضًا توفير بنية تحتية للاتصال السريع بالإنترنت وتخزين البيانات لضمان تجربة سلسة وفعالة.

٤. تشجيع التعاون والمشاركة: ينبغي تشجيع التعاون بين المعلمين والتلاميذ عند استخدام الميتافيرس في التعلم. يمكن تنظيم أنشطة جماعية ومشاريع تعاونية تستند إلى الميتافيرس لتعزيز التفاعل وتبادل المعرفة والأفكار بين التلاميذ.

٥. ربط الميتافيرس بالعالم الحقيقي: يمكن تحقيق تجربة أكثر أثرًا واستفادة من الميتافيرس عند ربطها بالعالم الحقيقي. يمكن استخدام الرموز الواقع المعزز والعلامات التفاعلية لتوفير تجارب متكاملة تربط بين العناصر الافتراضية والمفاهيم الحقيقية في البيئة الفعلية.

٦. دعم الأبحاث والتطوير: يجب دعم الأبحاث والابتكارات في مجال الميتافيرس وتعليم العلوم. يمكن تمويل المشاريع البحثية والتعاون مع الجامعات والمراكز البحثية لتطوير تقنيات الميتافيرس التعليميةوتحسينها بناءً على الدراسات والتجارب الجديدة.

تنفيذ هذه المقترحات سيساهم في تعزيز دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها، وسيوفر فرصًا جديدة ومبتكرة للتلاميذ لاستكشاف المفاهيم العلمية بشكل مشوق وتفاعلي، مما يعزز فهمهم ومشاركتهم في عملية التعلم.

References المراجع

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. Educational Research Review, 20, 1-11.

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). The Use of Virtual Reality in Science Education: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. Computers & Education, 113, 90-103.

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2018). Augmented Reality in Science Laboratories: The Effects of Augmented Reality on University Students' Laboratory Skills and Attitudes. British Journal of Educational Technology, 49(6), 1044-1058.

Bybee, R. W. (2014). The case for STEM education: Challenges and opportunities. NSTA press.

Byers, T., & Imms, W. (2018). Virtual Reality and Augmented Reality in Science Education. School Science Review, 100(372), 31-35.

Chen, Y., Chen, Y., Lin, W., Zheng, Y., Xue, T., Chen, C., & Chen, G. (2022). Application of Active Learning Strategies in Metaverse to Improve Student Engagement: An Immersive Blended Pedagogy Bridging Patient Care and Scientific Inquiry in Pandemic. SSRN Electronic Journal, 134. https://doi.org/10.2139/ssrn.4098179

Creswell, J.W. and Poth, C.N. (2018). Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches. 4th edition. London, UK: SAGE Publications Ltd.

Dalgarno, B., & Lee, M. J. (2010). What are the learning affordances of 3- D virtual environments? British Journal of Educational Technology, 41(1), 10-32.

Denzin, N.K. and Lincoln, Y.S. (2011). The SAGE Handbook of Qualitative Research. 4th edition. London, UK: SAGE.

Gray, D.E. (2014). Doing Research in the Real World. London, UK: SAGE.

Hattie, J., & Donoghue, G. M. (2016). Learning strategies: A synthesis and conceptual model. Routledge.

Kietzmann, J. H., Hermkens, K., McCarthy, I. P., & Silvestre, B. S. (2011). Social media? Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. Business Horizons, 54(3), 241-251.

Lincoln, Y.S. and Guba, E. (1985). Naturalistic Inquiry. London, UK: SAGE.

Linn, M. C., & Clancy, M. J. (2012). Designing Virtual Reality Environments for Science Learning: Scaffolding, Interactivity, and Authenticity. International Journal of Science Education, 34(5), 1-30.

Liu, J. (2022). Exploration and Prospect of Future Science Teaching Mode in the Field of Metaverse. Advances in Educational Technology and Psychology, 6(9), 130-141.

National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Press.

Ndumu, D. T., & Ongori, H. (2020). Metaverse: A comprehensive review of emerging trends, challenges, and opportunities. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 11(9), 4051-4063.

Onu, P., Pradhan, A., & Mbohwa, C. (2023). Potential to use metaverse for future teaching and learning. In Education and Information Technologies (Issue June). https://doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9

Said, G. R. El. (2023). Metaverse-Based Learning Opportunities and Challenges: A Phenomenological Metaverse Human–Computer Interaction Study. Electronics (Switzerland), 12(6). https://doi.org/10.3390/electronics12061379

Squire, K., & Jan, M. (2007). Exploring the Potential of the Metaverse for Science Education. Science, 315(5815), 93-96.

Ssentamu, J. D., & Chancellor, V. (2013). Prospects and Challenges of Higher Education in Uganda. 7(4), 1–11.

Weller, M., & Anderson, T. (2013). Digital resilience in highereducation. European Journal of Open, Distance and E-Learning, 16(1), 53-66.