البحث(١٠)

أثر تقنية الميتافيرس في تحسين التحصيل الدراسي وتعزيز الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائي

إعداد :

أ. عبد الله بن خالد البوسيف

ماجستير وسائل وتكنولوجيا التعليم
كلية الشرق العربي للدراسات العليا
المملكة العربية السعودية

أ.د. أيمن فـوزي مدكـــور

أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية الشرق العربي
للدراسات العليا المملكة العربية السعودية

أثر تقنية الميتافيرس في تحسين التحصيل الدراسي وتعزيز الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائي

أ. عبد الله بن خالد البوسيف
ماجستير وسائل وتكنولوجيا التعليم
كلية الشرق العربي للدراسات العليا
المملكة العربية السعودية

أ.د. أيمن فـــوزي مدكـــور
أستاذ تكنولوجيا التعليم بكلية الشرق العربي
للدراسات العليا المملكة العربية السعودية

• **مستخلص الدراسة**:
هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية التحصيل الدراسي وتعزيز الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، حيث تم تقسيم عينة مكونة من ٣٠ طالبًا في الصف السادس الابتدائي إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام الميتافيرس، وضابطة درست بالطريقة التقليدية. تم قياس التحصيل الدراسي باستخدام اختبار تحصيلي، والدافعية للتعلم من خلال مقياس خاص. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، حيث تحسنت درجاتهم بشكل ملحوظ مقارنة بالمجموعة الضابطة، مما يشير إلى أن تقنية الميتافيرس ساهمت في تعزيز فهمهم للمفاهيم العلمية بطريقة أكثر تفاعلية. كما أظهرت النتائج أن استخدام الميتافيرس عزز دافعية الطلاب نحو التعلم، حيث وفر بيئة تعليمية مشوقة ومحفزة زادت من تفاعلهم وانخراطهم في الدروس. وأكدت الدراسة أن هذه التقنية تدعم التعلم القائم على الاستكشاف والتجربة، وتسهم في تحسين مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات. وبناءً على النتائج، أوصت الدراسة بضرورة دمج تقنية الميتافيرس في المناهج الدراسية، وتدريب المعلمين على استخدامها بفعالية، بالإضافة إلى تطوير بيئات تعليمية تفاعلية تدعم هذا النهج المبتكر. كما أوصت بضرورة إجراء مزيد من الدراسات حول تطبيقات الميتافيرس في مجالات تعليمية أخرى، لضمان تحقيق أقصى استفادة منه في تحسين جودة التعليم.

الكلمات المفتاحية: الميتافيرس، التحصيل الدراسي، الدافعية للتعلم، التعليم الافتراضي، تكنولوجيا التعليم، التعليم التفاعلي، بيئات التعلم الرقمية.

The effect of metaverse technology in improving academic achievement and enhancing learning motivation in the science course among primary school students

Abdullah Khalid Albosaif & Prof. Ayman Fawzy Madkour

Abstract

This study aimed to explore the effect of employing Metaverse technology in developing academic achievement and enhancing motivation to learn in the science curriculum for primary school students. The study relied on the quasi-experimental approach, where a sample of 30 sixth-grade students was divided into two groups: an experimental group that studied using Metaverse, and a control group that studied using the traditional method. Academic achievement was measured using an achievement test, and motivation to learn using a special scale. The results showed statistically significant differences in favor of the experimental group, as their scores improved significantly

compared to the control group, indicating that Metaverse technology contributed to enhancing their understanding of scientific concepts in a more interactive way. The results also showed that using Metaverse enhanced students' motivation to learn, as it provided an interesting and stimulating educational environment that increased their interaction and engagement in lessons. The study confirmed that this technology supports learning based on exploration and experimentation, and contributes to improving critical thinking and problem-solving skills. Based on the results, the study recommended the necessity of integrating metaverse technology into curricula, training teachers to use it effectively, and developing interactive learning environments that support this innovative approach. It also recommended the necessity of conducting further studies on metaverse applications in other educational fields, to ensure maximum benefit from it in improving the quality of education.

Keywords:Metaverse, academic achievement, learning motivation, virtual education, educational technology, interactive education, digital learning environments.

- **المقدمة:**

في ظل التطورات التكنولوجية المتسارعة التي يشهدها العالم، أصبح التعليم مجالاً مفتوحًا للاستفادة من أحدث التقنيات لتعزيز أساليب التعلم والتدريس، ومن بين هذه التقنيات الرائدة، تأتي تقنية الميتافيرس كأحد أكثر الابتكارات تأثيرًا على مستقبل التعليم؛ حيث يعتبر الميتافيرس عالمًا افتراضيًّا ثلاثي الأبعاد، يسمح بالتفاعل بين المتعلمين والمحتوى التعليمي بطريقة مبتكرة وغير تقليدية، ويتيح إدخال الميتافيرس في البيئات التعليمية للطلاب الانغماس في تجارب تعليمية جديدة؛ حيث يتم الجمع بين التفاعل الرقمي والمحتوى التعليمي بطريقة تفاعلية تعزّز الفهم العميق للمواد الدراسية.

يُعدّ الميتافيرس بيئة تعليمية مثالية لدعم التعلم القائم على الاستكشاف والتجربة، خاصة في مواد العلوم التي تتطلب فهمًا عميقًا للمفاهيم المجردة والتجريب العملي، فمن خلال توفير بيئات افتراضية تفاعلية يمكن للطلاب استكشاف المفاهيم العلمية بطريقة تفاعلية وملموسة، مما يسهم في تحسين تحصيلهم الدراسي، فبدلاً من الاقتصار على النصوص والصور الثابتة، يمكن للطلاب في بيئة الميتافيرس الانتقال إلى عوالم افتراضية تمثل المفاهيم العلمية مثل الدورة المائية أو حركة الكواكب في الفضاء، مما يُعزّز من قدرتهم على الفهم والاستيعاب (Kanjug, et al., 2023; AL-Tkhayneh, et al., 2024).

من جهة أخرى تدعم العديد من النظريات التعليمية استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم، مثل النظرية البنائية التي تُشدّد على أهمية التعلم النشط والمشاركة الفعالة للطلاب في بناء المعرفة، في بيئة الميتافيرس، ويكون الطلاب محور العملية التعليمية؛ حيث يشاركون في تجارب تعلمية تفاعلية، مما يُعزّز من مشاركتهم الفعالة وفهمهم العميق للمفاهيم (Sánchez-López, et al., 2022)

ويعتبر تنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية حجر الزاوية في بناء قاعدة معرفية قوية تؤهلهم لمراحل تعليمية متقدمة؛ حيث تعد مادة العلوم إحدى المواد التي تطور لدى الطلاب التفكير العلمي والقدرة على التحليل والتجريب، مما يجعل التحصيل الجيد فيها أساسًا للفهم المستقبلي لمجالات أخرى مثل التكنولوجيا والهندسة، وفهم المفاهيم العلمية في سن مبكرة يساعد الطلاب على تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، وهو ما يُعزّز فرص نجاحهم الأكاديمي في المستقبل ويتضح مما سبق أن بيئات الميتافيرس تشجّع الطلاب على المشاركة النشطة، وتزيد من دافعيتهم للتعلم، فهذه البيئات التي غالبًا ما تكون مصمَّمة بشكل مشوّق وجذاب، تعزز من فضول الطلاب وتدفعهم لاستكشاف المزيد، وتوفر الميتافيرس فرصة للطلاب للانغماس في مغامرات تعليمية، مثل حل الألغاز العلمية، أو إكمال المهام التفاعلية، مما يُسهم بشكل مباشر في زيادة تحصيلهم الدراسي وتحفيزهم للتعلم.

- **مشكلة الدراسة وأسئلتها**:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى استكشاف كيفية تأثير توظيف تقنية الميتافيرس على تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم في مادة العلوم لدى طلاب الصف السادس، في ظل التحديات التي تواجه التعليم التقليدي، مثل انخفاض الدافعية وقلة التفاعل الفعّال، تأتي هذه الدراسة لسد الفجوة من خلال تقديم تقنية حديثة يمكن أن تُحدث تغييرًا جذريًّا في كيفية تعلم الطلاب واستيعابهم للمفاهيم العلمية.

ويمكن تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة المرحلة الابتدائية (الصف السادس)؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما التصميم التعليمي المناسب لتوظيف تقنية الميتافيرس تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟
- ما أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟
- ما أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية الدافعية لتعلم مقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟

- **فروض الدراسة**:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي للاختبار التحصيلي بمقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي لمقياس الدافعية لتعلم العلوم لصالح المجموعة التجريبية.

- **أهداف الدراسة**:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق الآتي:

- تحديد التصميم التعليمي المناسب لتوظيف تقنية الميتافيرس تنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.
- الكشف عن أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.
- الكشف عن أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية الدافعية لتعلم مقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.

- **أهمية الدراسة**:

نبعت أهمية البحث الحالي من الاعتبارات التالية:

- **أولا: الأهمية النظرية، والتي تتمثل في التالي**:

- تقديم فهم أعمق لدور الانغماس التفاعلي في تعزيز التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم.
- دعم النظريات التعليمية مثل النظرية البنائية والنظرية الاجتماعية – التعلمية التي تركز على التعلم النشط والتفاعلي.
- إثراء الأدب العلمي في مجال استخدام تقنيات الميتافيرس والواقع الافتراضي في التعليم.
- توجيه السياسات التعليمية نحو تبني تقنيات حديثة لتحسين جودة التعليم.

- **ثانيًا: الأهمية التطبيقية، والتي تتمثل في التالي**:

- تقديم حلول عملية لتطبيق الميتافيرس في التعليم لتحسين تحصيل الطلاب ودافعيتهم.
- توفير توصيات لمعلمي العلوم حول تصميم بيئات تعليمية تفاعلية باستخدام الميتافيرس.
- دعم صانعي السياسات التعليمية والمطورين التكنولوجيين بأدلة عملية على فعالية الميتافيرس في التعليم.
- مساعدة المؤسسات التعليمية في تبني تقنيات الميتافيرس لتحسين النتائج التعليمية، خاصة في التعليم الابتدائي.

- **مصطلحات الدراسة**:

- **الميتافيرس** (Metaverse) :

الميتافيرس هو بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تُتيح للمستخدمين التفاعل مع المحتوى الرقمي، ومع بعضهم البعض بطريقة تشبه الواقع. يتميز الميتافيرس

بإمكانية الانغماس الكامل في عوالم افتراضية متعددة ومتنوعة، مما يجعل التجارب التعليمية أكثر تفاعلية وواقعية. في سياق التعليم، يُستخدم الميتافيرس كأداة تعليمية تسمح للطلاب بخوض تجارب تعليمية تفاعلية، مثل إجراء تجارب علمية افتراضية أو استكشاف مفاهيم علمية بشكل ملموس، مما يعزز من فهمهم وقدرتهم على استيعاب المعلومات (Pregowska, et al., 2024).

ويعرف الباحث الميتافيرس إجرائيًّا في الدراسة الحالية بأنه "بيئة تعليمية افتراضية ثلاثية الأبعاد يتم تصميمها خصيصًا لتدريس مقرر العلوم لطلاب الصف السادس الابتدائي؛ حيث يتم استخدام الميتافيرس لتمكين الطلاب الصف السادس الابتدائي من الانغماس في تجارب تعليمية تفاعلية باستخدام النظارات الافتراضية، وتشمل هذه البيئة محاكاة التجارب العلمية، والتفاعل مع العناصر الافتراضية، وذلك بهدف تعزيز فهمهم للمفاهيم العلمية بشكل فعَّال، وتنمية تحصيلهم الدراسي ودافعيتهم للتعلم بمقرر العلوم".

- **التحصيل الدراسي** (Academic Achievement):

التحصيل الدراسي هو مستوى الأداء الأكاديمي الذي يحقّقه الطالب في المقررات الدراسية، والذي يُقاس عادة من خلال الاختبارات والتقييمات المختلفة، وفي تعليم العلوم. ويشير التحصيل الدراسي إلى مدى قدرة الطالب على فهم واستيعاب المفاهيم العلمية وتطبيقها بنجاح (العلي والزوبون، ٢٠٢٤).

ويعرف الباحث التحصيل الدراسي إجرائيًّا في هذه الدراسة بأنه: مستوى أداء طلاب الصف السادس الابتدائي في الاختبار التحصيلي الذي يقيس مدى فهمهم واستيعابهم للمفاهيم العلمية الواردة في مقرر العلوم، وذلك بعد تعلمهم باستخدام تقنية الميتافيرس.

- **الدافعية للتعلم** (Motivation to Learn):

الدافعية للتعلم هي الرغبة الداخلية للطالب في الانخراط في الأنشطة التعليمية واستكشاف المعرفة، كما ترتبط الدافعية بالتوجهات العقلية والسلوكية التي تدفع الطالب للتركيز والتفاعل مع المواد التعليمية (جمعة وآخرون، ٢٠٢٤).

ويعرف الباحث الدافعية للتعلم إجرائيًّا في البحث الحالي بأنها "مدى اهتمام طلاب الصف السادس الابتدائي وحماسهم للتفاعل مع محتوى مقرر العلوم من خلال بيئة الميتافيرس"، وتُقاس الدافعية من خلال المقياس الذي أعده الباحث لهذا الغرض.

- **حدود الدراسة**:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على مقرر العلوم لدى طلاب الصف السادس الابتدائي موضوع الماء والمخاليط.

- الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة الحالية خلال الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٥هـ.
- الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة الحالية بمدرسة الأمير سعود بن جلوي الابتدائية بالأحساء.
- الحدود البشرية: اقتصرت الدراسة الحالية على طلاب الصف السادس الابتدائي بمدرسة الأمير سعود بن جلوي الابتدائية بالأحساء.

• الإطار النظري والدراسات السابقة:

يتناول الفصل الحالي الإطار النظري للدراسة، والذي تمثل في ثلاثة مباحث رئيسية؛ تناول المبحث الأول: تقنية الميتافيرس التعليمي؛ وتناول المبحث الثاني: التحصيل الدراسي في العلوم، وتناول المبحث الثالث: الدافعية للتعلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. كما يتناول الفصل الحالي عرضًا لأبرز الدراسات السابقة ذات الصلة بمحاور البحث، وفيما يلي عرض تفصيليّ لمحاور الإطار النظري والدراسات السابقة

• أولاً: الإطار النظري

• المحور الأول: تقنية الميتافيرس التعليمي

• مفهوم تقنية الميتافيرس التعليمي

عرّف Phakamach, et al., (2022) الميتافيرس التعليمي بأنه بيئة تعليمية افتراضية ثلاثية الأبعاد تُمكن الطلاب من الانخراط في تجارب تعليمية تفاعليةٍ ومحاكاة للواقع، مما يُتيح لهم استكشاف المفاهيم التعليمية بشكل أكثر عمقا وواقعية.والميتافيرس التعليمي هو بيئة تعليمية افتراضية يمكن للطلاب من خلالها التفاعل مع بعضهم البعض ومع المدرسين، واستخدام الأدوات التعليمية الرقمية لتوسيع مدى استيعابهم للمفاهيم المعقدة بطرق غير تقليدية (Stanoevska-Slabeva, 2022).

• خصائص استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم

يتميز استخدام الميتافيرس في التعليم بمجموعة من الخصائص التي تُعزِّز العملية التعليمية وتجعلها أكثر فاعلية ومتعة، من أهم هذه الخصائص (Kye, et al., 2021; Mustafa, 2022; Mystakidis, 2022):

- التفاعل والتجربة الغامرة: وذلك من خلال توفير بيئة تعليمية تفاعلية ثلاثية الأبعاد تُشجّع الطلاب على المشاركة الفعّالة بدلاً من الاستماع السلبي، كما يتيح الميتافيرس للطلاب التفاعل مع البيئة الافتراضية ومع بعضهم البعض ومع المعلم بشكل ديناميكي، ويُقدم تجارب تعليمية غامرة تحاكي الواقع وتُساعد الطلاب على فهم المفاهيم بشكل أفضل، كما يُتيح للطلاب تجربة سيناريوهات واقعية يصعب أو يستحيل تجربتها في العالم الحقيقي، مثل: القيام بجولة افتراضية داخل جسم الإنسان لفهم أجهزة الجسم المختلفة،

والسفر عبر الزمن لاستكشاف الحضارات القديمة، وإجراء تجارب علمية في مختبر افتراضي آمِن.

- التعلم الشخصي: حيث يقدّم الميتافيرس تجارب تعليمية مُخصَّصة تُلبّي احتياجات كل طالب على حدة، ويُتيح للطلاب التعلم بالسرعة التي تُناسبهم وفي الوقت الذي يُناسبهم، ويقدم تغذية راجعة فورية تُساعد الطلاب على تتبُّع تقدُّمهم وتحديد نقاط الضعف، كما يتيح للمعلمين تتبُّع أداء كل طالب على حدة، وتقديم الدعم اللازم.
- محاكاة الواقع: حيث تقدم منصات الميتافيرس محاكاة للواقع، تُمكّن الطلاب من مواجهة مواقف حياتية افتراضية تحاكي التحديات الواقعية، مما يساعدهم على اكتساب مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي.

- **أهمية استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم**

تتمثل الأهمية الكبيرة التي يُقدمها الميتافيرس في إثراء وتطوير العملية التعليمية من مختلف جوانبها، سواءٌ بالنسبة للطلاب أو المعلمين أو المحتوى التعليمي أو حتى المؤسسات التعليمية؛ حيث يُعدّ الميتافيرس أداة قوية لتحسين وتطوير العملية التعليمية، وفتح آفاق جديدة أمام الطلاب والمعلمين والمؤسسات التعليمية على حد سواء،

- **النظريات التربوية الداعمة لاستخدام تقنية الميتافيرس في التعليم**

يقوم استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم في ضوء مبادئ العديد من النظريات التربوية، والتي تتمثل في الآتي:

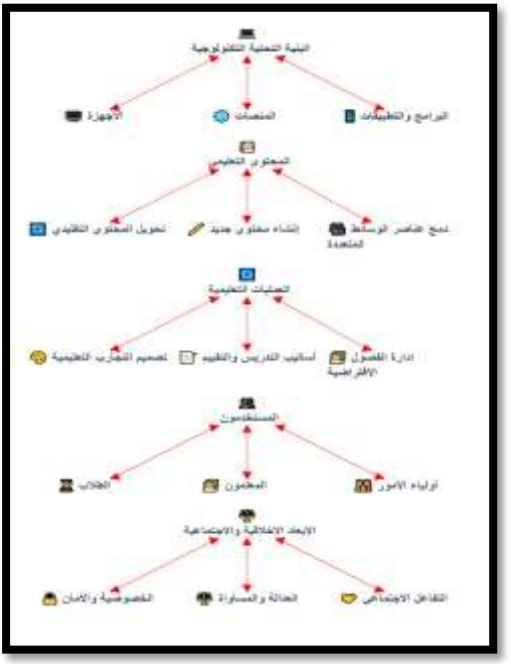
- النظرية البنائية *(Constructivism)*: حيث تشير النظرية البنائية إلى أن التعلم يحدث بشكل أفضل عندما يكون الطلاب نشطين في بناء معارفهم من خلال التفاعل مع بيئتهم (*Piaget, 1971*)؛ والميتافيرس يوفر بيئة تفاعلية وغامرة؛ حيث يمكن للطلاب استكشاف العوالم الافتراضية، حل المشكلات، والقيام بالتجارب الافتراضية. وهذا يسمح للمتعلمين بأن يكونوا منشئين للمعرفة بدلاً من متلقين لها فقط. المحاكاة الواقعية والأنشطة التفاعلية في الميتافيرس تُعزّز بناء الفهم العميق والتعلم الذاتي (*Sánchez-López, et al., 2022*).
- التعلم التجريبي *(Experiential Learning)*: وفقًا لنظرية التعلم التجريبي لديفيد كولب، يتعلم الأفراد بشكل أفضل عندما يتاح لهم التفاعل مع التجارب العملية (*Kolb, 1984*)، ويقدم الميتافيرس بيئة تعليمية واقعية؛ حيث يمكن للطلاب تطبيق ما يتعلمونه في مواقف حقيقية، مما يعزز التعلم عن طريق التجربة. في هذه البيئات الافتراضية، يمكن للطلاب إجراء تجارب علمية أو التفاعل مع سيناريوهات محاكاة، مما يعزز الفهم العملي للمفاهيم (*Arifin, et al., 2023*).

- **نظرية التعلم الاجتماعي** *(Social Learning Theory)*: حيث تُظهر هذه النظرية أن التعلم يحدث من خلال الملاحظة والتفاعل مع الآخرين *(Bandura, 1977)*، ويمكن للطلاب من خلال الميتافيرس التواصل مع زملائهم ومدرسيهم في بيئة افتراضية تعاونية، مما يعزّز من فرص التعلم التفاعلي والاجتماعي. ويتمكن الطلاب من المشاركة في أنشطة جماعية، التعاون في مشاريع، أو حتى حضور دروس افتراضية مع أشخاص من ثقافات وبيئات مختلفة، مما يزيد من تبادل المعرفة *(Alam & Mohanty, 2022)*.

- **إطار عمل تقنية الميتافيرس التعليمي**

يُشكّل إطار عمل الميتافيرس التعليمي منظومة متكاملة من العناصر التي تتفاعل معًا لتوفير تجربة تعليمية غنية ومبتكرة، ويتكون إطار عمل الميتافيرس التعليمي من الآتي (Pregowska, et al., 2024)

ويوضح شكل (١) مكونات إطار عمل الميتافيرس التعليمي:



شكل (١) إطار عمل الميتافيرس التعليمي (تصميم الباحث)

- **تصميم بيئات الميتافيرس التعليمية**

يتطلب تصميم بيئات الميتافيرس التعليمية اتباع خطوات دقيقة لضمان توفير تجربة تعليمية غامرة، تفاعلية، وفعالة لجميع المستخدمين، هذه البيئات الافتراضية يجب أن تعكس احتياجات الطلاب والمعلمين، مع الأخذ بعين الاعتبار

تحقيق التوازن بين التكنولوجيا والبيداغوجيا التعليمية، وتتمثل خطوات تصميم بيئات الميتافيرس التعليمية في الآتي (Dahan, et al., 2022; Ng, 2022; Keerthana, 2023):

- تحديد الأهداف التعليمية
- اختيار المنصة المُناسبة
- تصميم العالم الافتراضي
- تطوير المحتوى التعليمي التفاعلي
- دمج عناصر التلعيب *(Gamification)*
- توفير أدوات التواصل والتعاون.

- **المبحث الثاني: التحصيل الدراسي في العلوم**

يُعَدُّ التحصيل الدراسي في مجالِ العلوم من العناصر الحيوية التي تُسهم في تطوير الأفراد والمجتمعات على حدٍ سواء، فالعلوم هي الأساس الذي تقوم عليه الابتكارات والتقنيات الحديثة التي تُحسِّن جودة الحياة وتُواجه التحديات العالمية، ويتطلب التفوق الأكاديمي في العلوم فهمًا عميقًا للمفاهيم العلمية، وقدرة على التفكير النقدي والتحليلي، بالإضافة إلى مهارات حل المشكلات.

- **مفهوم التحصيل الدراسي**

عرف كلّ من الضمور والصرايرة (٢٠٢٣) التحصيل الدراسي بأنه نتاج تفاعل الطالب مع العملية التعليمية، ويشمل المعارف والمهارات والقيم التي يكتسبها، وانعكاسها على أدائه الأكاديمي في مختلف المجالات.

وعرف كل من الخوالدة وعطية (٢٠٢٣) التحصيل الدراسي بأنه قياس مدى تقدم الطالب في تحقيق أهداف التعلم المحددة، من خلال أدائه في الاختبارات والواجبات والأنشطة الصفية المختلفة.

- **أهمية التحصيل الدراسي في العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية**

يُعدّ التحصيل الدراسي في العلوم حجر الزاوية في بناء مجتمع مُستنير ومتقدم، فهو لا يقتصر على حشو أذهان الطلاب بالمعلومات والحقائق العلمية، بل يتجاوز ذلك بكثير ليُشكل ركيزة أساسية في تنمية مهاراتهم وقدراتهم، وإعدادهم للمُشاركة الفعَّالة في بناء مُستقبل أفضل، وقد اتفق كلّ من العلي والزبون، ٢٠٢٤؛)

- **مستويات أداء التحصيل الدراسي**

تشير مستويات أداء التحصيل الدراسي إلى تصنيف أداء الطلاب وفقاً لقدراتهم الأكاديمية ومدى تحقيقهم للأهداف التعليمية، هذه المستويات تُستخدم لتحديد مستوى الفهم والتقدم الذي يحرزه الطلاب في المواد الدراسية، وهي تختلف في

المعايير والمصطلحات بين الأنظمة التعليمية، ولكن يمكن تقسيمها بشكل عام إلى أربعة مستويات رئيسية كالآتي (حتاملة والقادري، ٢٠٢٣):

- المستوى المتقدم (المرتفع)
- المستوى المتوسط (الجيد)
- المستوى المقبول (الأساسي)
- المستوى المنخفض (أقل من الأساسي)

- **أساليب تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية**

يتطلب تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية إستراتيجية متكاملة تشمل العديد من العوامل التي تؤثر على أداء الطالب الأكاديمي، لتحقيق نتائج أفضل وتحسين مستوى التحصيل الدراسي، وتتمثل أساليب تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية في الآتي (العظامات والهواملة، ٢٠٢٣؛ مهيدات والزبون، ٢٠٢٣؛ موسى والزوبون، ٢٠٢٣؛ الليمون وبني دومي، ٢٠٢٤):

- تحسين بيئة التعلم: وذلك من خلال توفير بيئة تعليمية ملائمة؛ حيث يجب أن تكون بيئة التعلم مريحة ومُحفزة للتفكير. ذلك يتضمَّن تجهيز الفصول الدراسية بتكنولوجيا تعليمية حديثة مثل السبورات الذكية والحواسيب، وتوفير مكان هادئ للدراسة في المنزل بعيدًا عن المشتتات؛ وتنظيم الوقت، فإدارة الوقت بشكل فعال تُعدّ من المهارات الأساسية لتحسين التحصيل الدراسي. ويجب تعليم الطلاب كيفية تنظيم أوقاتهم بين الدراسة والترفيه والنشاطات اليومية (المحافظة والبشايرة، ٢٠٢٣).
- تعزيز مهارات الدراسة الفعَّالة: وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير النقدي والتحليلي، فمن خلال التركيز على تنمية قدرات الطالب على تحليل المعلومات وتقييمها، يمكنه فهم المواد الدراسية بعمق أكبر. وتطبيقات مثل حل المشكلات والتعلم القائم على الاستقصاء يساعدان في تعزيز التفكير النقدي؛ واستخدام أساليب التعلم النشط، فالتشجيع على استخدام أساليب مثل المناقشات الجماعية، الدراسة التعاونية، وحل المشكلات التفاعلية يُعزز فهم الطلاب للمفاهيم، ويزيد من قدرتهم على تطبيقها في مواقف مختلفة (الأغبرية وآخرون، ٢٠٢٣).

- **استخدام تقنية الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية**

استخدام تقنية الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية يمكن أن يكون وسيلة مبتكرة وفعالة، وذلك نظرًا للقدرة الكبيرة لهذه التقنية على توفير بيئات تعليمية تفاعلية وغنية بالتجارب الحسية التي تُعزز من فهم الطلاب للمواد الدراسية؛

حيث يدمج الميتافيرس بين العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد والتفاعل المباشر بين الطلاب والمعلمين، مما يتيح فرصًا متعددة لتحسين التحصيل الدراسي بشكل كبير. ويمكن استخدام هذه التقنية لتحقيق هذا الهدف كما يلي (Marini, et al., 2022; Kanjug, et al., 2023; AL-Tkhayneh, et al., 2024; Geng & Su, 2024): إنشاء بيئات تعليمية ثلاثية الأبعاد وتفاعلية؛ زيادة التفاعل والمشاركة النشطة؛ التعلم المخصص والمتفرد؛ تعزيز التفكير النقدي وحل المشكلات؛ تنمية التعاون والعمل الجماعي.

- **المبحث الثالث: الدافعية للتعلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية**
- **مفهوم الدافعية للتعلم**

عرف الترك والوريكات (٢٠٢٠) الدافعية للتعلم بأنها قوة داخلية تدفع المتعلم نحو تحقيق أهداف تعليمية محددة، وتجعله يبذل الجهد اللازم للاستمرار في التعلم، والتغلب على الصعوبات، وتحقيق النجاح.

وعرف الظفيري (٢٠٢١) الدافعية للتعلم بأنها عملية نفسية تؤثر على سلوك المتعلم وتوجهه نحو التعلم، وتشمل مجموعة من العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على رغبته في التعلم، واستمراره فيه، ومدى جهده المبذول.

- **شروط الدافعية للتعلم**

لكي تكون الدافعية للتعلم فعَّالة وقادرة على دفع المتعلم نحو تحقيق أهدافه، يجب توافر مجموعة من الشروط، من أهمها (النجار، ٢٠٢٢؛ سلام، ٢٠٢٣؛ الحديدي، ٢٠٢٤؛ الفضلي، ٢٠٢٤):

- وجود أهداف واضحة ومحددة: حيث يجب أن يكون لدى المتعلمين فهم واضح لما يُتوقع منهم تحقيقه، كما يجب أن تساعد الأهداف المحددة في توجيه الجهود وتركيز الانتباه.
- الاهتمام والارتباط بالمحتوى: فعندما يكون المحتوى التعليمي مرتبطًا باهتمامات المتعلمين وحياتهم اليومية، يزيد ذلك من دافعيتهم، كما أن ربط المعلومات بالواقع العملي يساعد في توضيح أهمية التعلم.
- الشعور بالكفاءة والقدرة: حيث يجب تعزيز ثقة المتعلمين بقدراتهم من خلال تقديم تحديات تتناسب مع مستوى مهاراتهم، كما أن النجاحات الصغيرة تزيد من شعور الكفاءة وتعزز الدافعية.

- **طرق استخدام تقنية الميتافيرس لتنمية الدافعية لتعلم مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية**

استخدام تقنية الميتافيرس لتنمية الدافعية لتعلم مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية يمكن أن يكون له تأثير كبير؛ من خلال تقديم تجربة تعليمية تفاعلية ومشوقة، وتتمثل الطرق التي يمكن من خلالها توظيف تقنية الميتافيرس لتنمية الدافعية لتعلم مقرر العلوم في الآتي

Alfaisal, et al., 2024; Feng, et al., 2024; Liu, et al., 2024; Nguyen, et) :(al., 2024

- **التعلم التفاعلي والمغامرات التعليمية**: حيث تسمح تقنية الميتافيرس بإنشاء عوالم افتراضية ثلاثية الأبعاد، يمكن للطلاب استكشافها والتفاعل معها، فعلى سبيل المثال، يمكن للطلاب أن يقوموا بجولات افتراضية في النظام الشمسي، أو استكشاف جسم الإنسان من الداخل، أو حتى التفاعل مع النباتات والحيوانات في بيئات طبيعية افتراضية، هذه التجارب التفاعلية تُحفّز فضول الطلاب وتجعلهم أكثر رغبة في التعلم من خلال الانغماس الكامل في بيئات تعليمية مثيرة (*Damaševičius & Sidekerskienė, 2024*).
- **الاستكشاف العملي والتجارب الافتراضية**: حيث يتيح الميتافيرس إمكانية إجراء تجارب علمية افتراضية؛ حيث يمكن للطلاب تنفيذ تجارب في مختبرات علمية افتراضية دون الحاجة إلى موادّ خطرة أو معدات باهظة الثمن، فعلى سبيل المثال، يمكن للطلاب تجربة تفاعلات كيميائية، أو دراسة الحركات الفيزيائية للأجسام، أو مراقبة التغيرات البيولوجية على مستوى الخلايا، هذه التجارب تُعزّز الفهم العميق للمفاهيم العلمية، وتزيد من دافعيتهم للتعلم؛ لأنها تسمح لهم بتطبيق ما تعلّموه بشكل عملي (*Dreamson & Park, 2023*).
- **التعلم التعاوني والتفاعلات الاجتماعية**: حيث يمكن للطلاب من خلال الميتافيرس التعاون مع زملائهم في المهامّ التعليمية بشكل افتراضي، كما يمكن للطلاب العمل في فِرَق لحلّ مشكلات علمية أو إجراء مشاريع جماعية في بيئة افتراضية. هذا النوع من التعلم التعاوني يُعزّز التفاعل الاجتماعي بين الطلاب، ويُحفّزهم على المشاركة الفعَّالة، مما يزيد من دافعيتهم للعمل والتعلم معًا (*Park & Jeong, 2022*).

- **ثانياً: الدراسات السابقة**
- **الدراسات التي تناولت تقنية الميتافيرس في تعليم العلوم**
- **دراسة كي وآخرون** (Kye, et al., (2021 **بعنوان**: **التطبيقات التعليمية للميتافيرس: الإمكانيات والقيود**:

تناولت هذه الدراسة الإمكانيات التعليمية للميتافيرس في مجالات مختلفة، بما في ذلك تعليم العلوم، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن تقنية الميتافيرس يمكن أن توفر بيئات تعليمية غامرة وتفاعلية تُعزّز فَهْم الطلاب للمفاهيم العلمية المعقدة، كما ناقشت التحديات المحتملة، مثل الحواجز التقنية والقضايا الأخلاقية التي قد تنشأ من استخدام هذه التقنيات في التعليم.

- **دراسة الكفيري وآخرين** (Al-Kfairy, et al., (2022 **بعنوان**: **دوافع وعقبات اعتماد الطلاب للفصول الدراسية القائمة على الميتافيرس: دراسة نوعية**.

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف دوافع وعقبات اعتماد الطلاب للفصول الدراسية القائمة على الميتافيرس. اعتمدت الدراسة على منهج نوعي؛ حيث تم

جمع البيانات من ١٥ طالبًا جامعيًّا باستخدام المقابلات شبه المنظمة. وأظهرت النتائج أن دوافع اعتماد الميتافيرس تشمل تعزيز التفاعل والتعاون، في حين تشمل العقبات نقص الخبرة التقنية والمخاوف المتعلقة بالخصوصية.

- **أوجه استفادة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة**

استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في عدد من النقاط، وهي:

- الاطلاع على الإطار النظري للدراسات السابقة.
- معرفة خطوات بناء أدوات القياس للدراسة الحالية (الاختبار التحصيلي، مقياس الدافعية للتعلم).
- معرفة المنهجية العلمية الملائمة موضوع الدراسة (المنهج شبه التجريبي).
- الاطلاع على الأساليب الإحصائية المناسبة.
- الاطلاع على توصيات الدراسات السابقة وتوصياتها العلمية، والاستفادة منها في ربطها بنتائج الدراسات السابقة.
- الاستفادة من المراجع المختلفة التي تخدم الدراسة الحالية

• منهج الدراسة وإجراءاتها

يتطرق الفصل الحالي للدراسة إلى منهج الدراسة ومجتمع وعينة الدراسة، بالإضافة إلى التصميم التعليمي المتبع لإجراءات الدراسة بشكل تفصيلي.

- **منهج الدراسة**:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي للإجابة عن أسئلة الدراسة؛ حيث عرف (الزهريرى، ٢٠١٥، ٧٨) المنهج شبه التجريبي بأنه: "منهج يقوم على جمع البيانات مع تقديم معالجة أو تدخل للباحث بتعيين غير عشوائي لأكثر من مجموعة، مثل: دراسة أثر طريقة تدريس من خلال تطبيقها على مجموعة ومقارنتها بمجموعة أخرى متجانسة بدون تعيين عشوائي".

- **مجتمع وعينة الدراسة**

تمثل مجتمع الدراسة في جميع طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة الأحساء للعام الدراسي ١٤٤٦هـ، في حين تكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية بمدرسة ابتدائية الأمير سعود بن جلوي بمحافظة الأحساء، بلغ قوامها (٣٠) طالبًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة الأولى الضابطة، والتي تعلمت بالطريقة التقليدية بلغ قوامها (١٥) طالبًا، والمجموعة الثانية: وهي المجموعة التجريبية، والتي تعلمت بتقنية الميتافيرس، وبلغ قوامها (١٥) طالبًا.

- **متغيرات الدراسة**

تمثلت متغيرات الدراسة في الآتي:

- المتغير المستقل: توظيف تقنية الميتافيرس.
- المتغيران التابعان:

- ✓ التحصيل الدراسي في مقرر العلوم.
- ✓ الدافعية لتعلم مقرر العلوم.

• **إجراءات تطبيق الدراسة وأداتها**

لتصميم الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي، قام الباحث بالاطلاع على عدة نماذج للتصميم التعليمي؛ ووفقا لطبيعة الدراسة الحالية والأهداف التي يسعى الباحث لتحقيقها فقد اختار الباحث نموذج التصميم العام ADDIE؛ وذلك لأنه يتناسب مع المعطيات والأدوات التعليمية والتفاعلات التي يمكن أن توفرها تقنية الميتافيرس، وذلك مع إرجاء بعض خطوات النموذج ليناسب طبيعة الدراسة الحالية.

ويوضح شكل (١) مراحل نموذج التصميم العام ADDIE لتصميم الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.

شكل (٢) نموذج التصميم العام ADDIE

وفيما يلي عرض تفصيلي للتصميم التعليمي للميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي

كما سيتم:

- تحليل المهمات التعليمية والمحتوى التعليمي
- تحديد خصائص المتعلمين والإمكانات المتاحة وسلوكهم المدخلي:
- تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية

جدول (١) تحليل الموارد والقيود لتوظيف تقنية الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي

م	طبيعة القيود	العنصر	درجة التوافر		ملاحظات
			متوفر	غير متوفر	
١	تعليمية	ميتافيرس تعليمى متاح من خلال نظارات الواقع الافتراضى لطلاب الصف السادس الابتدائى مع تلافي أخطاء التشغيل قدر الإمكان.	√		
٢	تكنولوجية	استخدام تطبيق بلندر Blender لإنتاج الميتافيرس وهو تطبيق مجانى وذو اعتمادية عالية، ومنصة simlab لعرض الميتافيرس باستخدام نظارات الواقع الافتراضى.	√		
٣	بشرية	اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف السادس الابتدائى على أساس إجادتهم لمهارات استخدام نظارات الواقع الافتراضى وتطبيقات الأجهزة الجوالة إجادة متوسطة بحد أدنى.	√		
٤	زمانية إدارية	تطبيق المعالجة التجريبية للدراسة باستخدام الميتافيرس من خلال نظارات الواقع الافتراضى في أوقات تتناسب مع الجدول الدراسى لأفراد العينة.	√		
٥	تعليمية مكانية إدارية	تمكين جميع طلاب عينة الدراسة من الميتافيرس من خلال النظارات الافتراضية في الأوقات الفارغة بالجدول الدراسى.	√		
٦	مادية	يختص الباحث وحده بالكلفة المادية دون أفراد العينة.	√		

- **المرحلة الثانية: مرحلة التصميم**

بعد الانتهاء من مرحلة التحليل وجمع المعلومات اللازمة، تأتي مرحلة التصميم (Design) وهي المرحلة التي يتم فيها تحديد شكل ومضمون تطبيق الميتافيرس التعليمي

- **بناء الاختبار التحصيلي**

تم بناء الاختبار التحصيلي بشكل يلائم أهداف الدراسة من جانب، ويتناسب مع عينة الدراسة التي سوف يطبق عليها، مع مراعاة مجتمع الدراسة الكلي، ومراجعة المقاييس والاختبارات ذات العلاقة ومواصفات البنود ا لخاصة بالاختبارات؛ حيث حدد الهدف المراد تحقيقه من هذه الاختبار ووضع جدول مواصفات للاختبار، وذلك في ضوء المحتوى والأهداف السلوكية، ومِن ثَم تم إعداد النموذج الأول للاختبار، ومِن ثَم قنّن هذا الاختبار عن طريق تقويمه، وأعيد كتابته بصيغته النهائية، وأخيرًا تم قياس صدق وثبات الاختبار التحصيلي الخاص بالدراسة،

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي

الموضوع	عدد الأهداف	عدد الأهداف بكل مستوى				المجموع	نسبة عدد الأهداف لكل موضوع	عدد الأسئلة	نسبة عدد الأسئلة لكل موضوع
		تذكر	فهم	تطبيق	تحليل				
المخلوط	٣	١	–	١	١	٣	٢١.٤٣ ٪	٣	٢١.٤٣ ٪
الفروي	٢	–	١	–	١	٢	١٤.٢٩ ٪	٢	١٤.٢٩ ٪
المتجانس وغير المتجانس	٣	–	١	–	٢	٣	٢١.٤٣ ٪	٣	٢١.٤٣ ٪
المذاب والمذيب	٢	١	١	–	–	٢	١٤.٢٩ ٪	٢	١٤.٢٩ ٪
المعلق	٢	–	–	١	١	٢	١٤.٢٩ ٪	٢	١٤.٢٩ ٪
الكتلة	٢	–	١	–	١	٢	١٤.٢٩ ٪	٢	١٤.٢٩ ٪
المجموع	١٤	٢	٤	٢	٦	١٤	١٠٠ ٪	١٤	١٠٠ ٪

يتضح من الجدول (٢) أن أسئلة الاختبار التحصيلي ممثلة لكافة دروس الوحدة التعليمية، وتقيس المستويات المعرفية (تذكر - فهم - تطبيق - تحليل).

ب- مقياس الدافعية للتعلم

قام الباحث ببناء مقياس الدافعية بغرض قياس الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي، وفيما يلي طريقة إعداد مقياس الدافعية للتعلم.

جدول (٥) معاملات ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات مقياس الدافعية للتعلم بالدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	معامل ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس	رقم الفقرة	معامل ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس
١	٠.٤٨٧**	١٣	٠.٤٥١**
٢	٠.٦٤٨**	١٤	٠.٥٧٠**
٣	٠.٧٣٤**	١٥	٠.٤٩٠**
٤	٠.٥٤٧**	١٦	٠.٤٢٥**
٥	٠.٥٤٧**	١٧	٠.٣٥٤**
٦	٠.٤٦٦**	١٨	٠.٤٩٧**
٧	٠.٦٥٢**	١٩	٠.٤٦٢**
٨	٠.٥٦٠**	٢٠	٠.٦٠٠**
٩	٠.٤٦٢**	٢١	٠.٥٣٣**
١٠	٠.٤٤٧**	٢٢	٠.٤٨٠**
١١	٠.٧٣٨**	٢٣	٠.٦٤١**
١٢	٠.٦٣٤**		

** دالة عند مستوى ٠.٠٥

- **اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة**

في هذه الخطوة، تم تحديد مصادر التعلم التي ستكون جزءًا من التجربة التعليمية داخل الميتافيرس، وقد اشتملت هذه المصادر على النصوص، والفيديوهات التعليمية، والمحاكاة التفاعلية، والنماذج ثلاثية الأبعاد، كما تم اختيار الوسائط المتعددة بناءً على تنوع أساليب التعلم للطلاب (المرئي، السمعي، الحركي)، لضمان تقديم المحتوى بطرق تتناسب مع جميع أنماط التعلم، وقد تم مراعاة أن تكون مصادر التعلم سهلة الوصول ومتكاملة مع بيئة الميتافيرس.

• **تصميم الميتافيرس التعليمي**

في هذه الخطوة تم تصميم بيئة الميتافيرس التعليمية بشكل تفاعلي يسمح للطلاب بالتنقل داخل الفضاء الافتراضي والتفاعل مع العناصر الموجودة فيه، وقد تم تحديد مكونات البيئة الافتراضية، مثل الفصول الدراسية الافتراضية، المختبرات العلمية، أو الرحلات الميدانية الافتراضية، كما تطلب الأمر تحديد السيناريوهات التفاعلية التي ستتم داخل الميتافيرس بحيث تحاكي المواقف التعليمية الواقعية وتوفر بيئة آمنة للتجربة والتعلم.

- تصميم إستراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم
- تصميم إستراتيجيات التفاعل بالميتافيرس التعليمي.
- تصميم إستراتيجية التعليم العامة
- تحديد مواصفات ومعايير الميتافيرس التعليمي
- كتابة السيناريو وتقويمه ومراجعته

م	العنوان	كروكي الإطار	وصف محتوى الإطار	النص المكتوب	الوسائط	أدوات التفاعل

شكل (٣) تصميم السيناريو التعليمي للميتافيرس

- رقم الإطار: يوضع به رقم الشاشة.
- الجانب المرئي: وصف ما تحتويه الشاشة من نصوص، أو صور، أو مقاطع فيديو، أو عناصر محاكاة ثلاثية الأبعاد.
- النص المكتوب: يتضمن النص الموجود داخل الشاشة.
- التعليق الصوتي: مثل أصوات أشخاص، مؤثرات صوتية.
- أساليب التفاعل: أساليب التفاعل المستخدمة بتطبيق الميتافيرس.

• **المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير**

مرحلة التطوير (Development) وهي مرحلة تجسيد التصميم إلى واقع ملموس. في هذه المرحلة، يتم بناء تطبيق الميتافيرس باستخدام الأدوات والتقنيات المناسبة،

• **المرحلة الرابعة: مرحلة التنفيذ والتقويم**

مرحلة التنفيذ والتقويم (Implementation and Evaluation) هي المرحلة التي يتم فيها تطبيق الميتافيرس التعليمي، وتقييم فعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية،

• **إجراءات التجربة الأساسية للبحث**

تم إجراء تجربة البحث الأساسية وفقًا للخطوات التالية:

- اختيار عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية بمدرسة ابتدائية الأمير سعود بن جلوي في الأحساء بالمملكة العربية السعودية، بلغ قوامها (٣٠) طالبًا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة الأولى الضابطة بلغ قوامها

(١٥) طالبًا، والمجموعة الثانية: وهي المجموعة التجريبية وبلغ قوامها (١٠) طلاب.

- الإعداد لتجربة البحث: حيث تم الحصول على موافقات المسؤولين على إجراء التجربة، كما تم توفير نظارات الواقع الافتراضي اللازمة لتعلم طلاب المجموعة التجريبية من خلالها، والتأكد من سلامة اتصالها بالإنترنت، كما تم التأكد من تحميل تطبيق الميتافيرس على هذه النظارات، وقد قام الباحث بمقابلة طلاب المجموعة التجريبية، وشرح لهم تجربة البحث ودرَّبهم على استخدام نظارات الواقع الافتراضي لاستعراض المحتوى التعليمي من خلالها.
- تطبيق أداتي الدراسة قبليًّا: حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية للتعلم قبليًّا على عينة الدراسة، وتم التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة.
- تطبيق المعالجة التجريبية للدراسة: حيث تم تطبيق المعالجة التجريبية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٥هـ؛ حيث درست كل مجموعة من مجموعات الدراسة باستخدام المعالجة التجريبية المخصصة لها؛ حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام الميتافيرس من خلال نظارات الواقع الافتراضي، وفقًا لخطوهم الذاتي وقدراتهم الذاتية، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية في الفصل الدراسي، وقد بلغت فترة التطبيق (٣ أسابيع) بدأت في ٧ أبريل ٢٠٢٤م، وانتهت في ٢٦ أبريل ٢٠٢٤م.
- تطبيق أداتي الدراسة بعديًّا: بعد انتهاء الطلاب من المعالجة التجريبية للدراسة قام الباحث بتطبيق أداتي الدراسة المتمثلة في الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية للتعلم على طلاب عينة الدراسة، وتم رصد الدرجات لجميع الطلاب؛ تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

- **نتائج البحث ومناقشتها**:

يتناول الفصل الحالي النتائج التي توصلت لها الدراسة مع مناقشتها، والتي تضمَّنت عرضًا لنتائج الدراسة، وذلك بالإجابة عن أسئلة الدراسة، بالإضافة إلى مناقشة جميع نتائج الدراسة.

- **عرض نتائج الدراسة**:
- **أولاً: الإجابة عن السؤال الأول**

للإجابة عن السؤال الأول، والذي نصه:

ما التصميم التعليمي المناسب لتقنية الميتافيرس لتنمية التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى طلبة المرحلة الابتدائية؟

- **ثانيًا: الإجابة عن السؤال الثاني**:

للإجابة عن السؤال الثاني، والذي نصه:

ما أثر توظيف الميتافيرس على تنمية التحصيل الدراسي بمقرر العلوم لدى الصف السادس الابتدائي؟

يلزم لذلك التحقق من الفرض الأول للدراسة عبر تحليل نتائج بيانات أداة الدراسة (الاختبار التحصيلي).

نص الفرض الأول للدراسة على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي للاختبار التحصيلي بمقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من هذه الفرض قام الباحث بالإجراءات الآتية:

- **التأكد من تجانس مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة بالنسبة لاختبار تحصيل مقرر العلوم**:

للتأكد من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة لاختبار تحصيل مقرر العلوم؛ قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين؛ المجموعة التجريبية (الميتافيرس)، والمجموعة الضابطة (التعليم التقليدي) في التطبيق القبلي لاختبار تحصيل مقرر العلوم، ويُعدّ اختبار مان ويتني بديلاً لابارامتريًّا لاختبار T لعينيتين مستقلتين، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٦):

جدول (٦) اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبيين (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار تحصيل مقرر العلوم

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	قيمية w	قيمة z	الدلالة
التجريبية	١٥	١٦.١٣	٢٤٢.٠٠	١٠٣.٠٠	٢٣٣.٠٠	-٠.٤١٣	٠.٦٧٩ غير دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥)
الضابطة	١٥	١٤.٨٧	٢٢٣.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "z" غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار تحصيل مقرر العلوم عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)، وبالتالي فإن المجموعتين التجريبية والضابطة متجانستان، وأي اختلاف يحدث في التطبيق البعدي يرجع إلى مادة المعالجة التجريبية المستخدَمة.

- **نتائج حساب قيمة** "z":

قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين؛ المجموعة التجريبية (الميتافيرس)، والمجموعة الضابطة (التعليم التقليدي) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل مقرر العلوم، ويُعدّ اختبار مان ويتني بديلاً لابارامتريًّا لاختبار T لعينيتين مستقلتين، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٧):

جدول (٧) اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبيين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل مقرر العلوم

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	قيمة w	قيمة z	الدلالة
التجريبية	١٥	٢٢.٤٠	٣٣٦.٠	٩.٠٠	١٢٩.٠٠٠	-٤.٣٩٩	٠.٠٠٠
الضابطة	١٥	٨.٦٠	١٢٩.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "z" دالة عند مستوى (٠.٠٥)؛ حيث بلغ متوسط الرتب للمجموعة التجريبية (٢٢.٤٠)، في حين بلغ متوسط الرتب بالنسبة للمجموعة الضابطة (٨.٦٠)، وفي مثل هذه الحالات يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح المجموعة الأعلى في المتوسط، وهي المجموعة التجريبية.

وعلى ذلك تم قبول الفرض الإحصائي الذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي للاختبار التحصيلي بمقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية".

- **مناقشة نتيجة الفرض الأول**:

أظهرت نتائج الفرض الأول وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي للاختبار التحصيلي بمقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية،

اتفقت نتيج الفرض الأول للدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات السابقة كدراسة كل من (Kye et al., 2021; Liu, 2022; Marini et al., 2022; Yağcı & Şentürk, 2023؛ عتيم، ٢٠٢٤؛ Deterala et al., 2024; Geng & Su, 2024; Hanifi et al., 2024; Saphira et al., 2024) في فاعلية الميتافيرس على تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب وتعزيز التعلم والتفاعل وفهم المفاهيم العلمية.

- **ثالثًا: الإجابة عن السؤال الثالث**:

للإجابة عن السؤال الثالث، والذي نصه:

ما أثر توظيف الميتافيرس على تنمية الدافعية للتعلم بمقرر العلوم لدى الصف السادس الابتدائي؟

يلزم لذلك التحقق من الفرض الثاني للدراسة عبر تحليل نتائج بيانات أداة الدراسة (مقياس الدافعية للتعلم).

نص الفرض الأول للدراسة على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي لمقياس الدافعية لتعلم العلوم لصالح المجموعة التجريبية".

وللتحقق من هذه الفرض قام الباحث بالإجراءات الآتية:

- **التأكد من تجانس مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) بالنسبة لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم**:

للتأكد من تجانس مجموعتي الدراسة (التجريبية والضابطة) بالنسبة لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم؛ قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين؛ المجموعة التجريبية (الميتافيرس)، والمجموعة الضابطة (التعليم التقليدي) في التطبيق القبلي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم، ويُعدّ اختبار مان ويتني بديلاً لابارامتريًا لاختبار T لعينيتين مستقلتين، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٨):

جدول (٨) اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبيين (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	قيمة W	قيمة z	الدلالة
التجريبية	١٥	١٥.٦٧	٢٣٥.٠٠	١١٠.٠٠٠	٢٣٠.٠٠	-٠.١٠٥	٠.٩١٧
الضابطة	١٥	١٥.٣٣	٢٣٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "z" غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)، وبالتالي فإن المجموعتين التجريبية والضابطة متجانستان، وأيّ اختلاف يحدث في التطبيق البعدي يرجع إلى مادة المعالجة التجريبية المستخدمة.

- **نتائج حساب قيمة "z"**:

قام الباحث باستخدام اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين، المجموعة التجريبية (الميتافيرس)، والمجموعة الضابطة (التعليم التقليدي) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم، ويُعدّ اختبار مان ويتني بديلاً لابارامتريًا لاختبار T لعينيتين مستقلتين، وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٩):

جدول (٩) اختبار مان ويتني لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبيين (التجريبية والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة u	قيمة W	قيمة z	الدلالة
التجريبية	١٥	٢٣.٠٠	٣٤٥.٠٠	٠.٠٠	١٢٠.٠٠	-٤.٦٨١	٠.٠٠٠ دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥)
الضابطة	١٥	٨.٠٠	١٢٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "z" دالة عند مستوى (٠.٠٥)؛ حيث بلغ متوسط الرتب للمجموعة التجريبية (٢٣.٠٠)، في حين بلغ متوسط الرتب بالنسبة للمجموعة الضابطة (٨.٠٠)، وفي مثل هذه الحالات يتم توجيه الدلالة الإحصائية لصالح المجموعة الأعلى في المتوسط، وهي المجموعة التجريبية.

وعلى ذلك تم قبول الفرض الإحصائي الذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية".

- **مناقشة نتيجة الفرض الثاني**:

أظهرت نتيجة الفرض الثاني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، في القياس البعدي لمقياس الدافعية نحو مقرر العلوم لصالح المجموعة التجريبية. في ضوءِ النظرية البنائية التي تنص على أن التعلم يحدث عندما يكون الطالب مشاركًا نشطًا في بناء معرفته الخاصة من خلال التفاعل مع البيئة التعليمية. في ضوء هذه النظرية، يمكن تفسير تفوق المجموعة التجريبية في مقياس الدافعية لتعلم العلوم بفضل بيئة الميتافيرس التي تتيح للطلاب فرصة التفاعل مع المفاهيم العلمية بطرق تجريبية مباشرة، والطلاب في الميتافيرس لا يكتفون بالتعلم السلبي، بل يشاركون بشكل فعَّال في عملية التعلم من خلال الاستكشاف والتجريب، مما يجعلهم أكثر دافعية وحماسًا للتعلم. هذا التفاعل النشط يُعزّز قدرتهم على بناء المعرفة وفهم المادة العلمية بشكل أعمق.

وفقًا لنظرية التحفيز الذاتي، تعتمد دافعية الأفراد على تلبية ثلاث احتياجات نفسية رئيسية: الاستقلالية، الكفاءة، والترابط. وتوفر تقنية الميتافيرس بيئة تعليمية تمنح الطلاب شعورًا بالتحكم الذاتي (الاستقلالية) في عملية التعلم، مما يعزز دافعيتهم الذاتية، علاوة على ذلك، تساعدهم التحديات التفاعلية في الميتافيرس على تطوير شعور بالكفاءة من خلال النجاح في فهم المفاهيم الصعبة. والتعاون الافتراضي مع الزملاء في بيئة الميتافيرس يُعزّز الشعور بالترابط الاجتماعي، مما يزيد من تحفيز الطلاب على التعلم بشكل أكبر، من خلال تلبية هذه الاحتياجات النفسية، وأدى استخدام الميتافيرس إلى زيادة الدافعية نحو تعلم العلوم لدى الطلاب.

اتفقت نتيجة الفرض الثاني مع نتائج دراسة كلٍّ من (Al-Kfairy et al., 2022; Hwang, 2022a; Hwang, 2022b; Al Yakin & Seraj, 2023; Hong & Cho, 2023; Hwang et al., 2023; Çetinkaya Uslusoy et al., 2024; Yang et al., 2024) في أن الميتافيرس أدى إلى تحسين دافعية التعلم لدى الطلاب.

- **خلاصة نتائج الدراسة توصياتها ومقترحاتها**:
- **الخلاصة**:

توصلت الدراسة إلى أن استخدام تقنية الميتافيرس في تدريس العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية كان لهِ تأثير إيجابي على التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم. أظهرت النتائج فروقا ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية، التي

درست باستخدام الميتافيرس، والمجموعة الضابطة التي استخدمت الطريقة التقليدية، لصالح المجموعة التجريبية. حيث سجل الطلاب في المجموعة التجريبية تحسنًا ملحوظا في درجات الاختبار التحصيلي، مما يشير إلى فهم أعمق للمفاهيم العلمية. كما عزز الميتافيرس دافعية الطلاب نحو التعلم من خلال توفير بيئات تعليمية تفاعلية غامرة، مما جعل التعلم أكثر متعة وجاذبية. وأكدت النتائج أن الميتافيرس يدعم التعلم القائم على الاستكشاف والتجربة، ويعزز المشاركة النشطة والتفاعل بين الطلاب، مما ينعكس إيجابيًا على استيعابهم للمفاهيم العلمية. كما أشارت الدراسة إلى دور الميتافيرس في تحسين مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات من خلال المحاكاة والتجارب الافتراضية. وعليه، يمكن اعتبار الميتافيرس أداة فعالة لتعزيز جودة التعليم، خاصة في المواد العلمية التي تتطلب فهمًا عمليًا. وأوصت الدراسة بضرورة دمج هذه التقنية في المناهج التعليمية، وتدريب المعلمين على كيفية استخدامها بفعالية لتحقيق أفضل النتائج.

- **توصيات الدراسة**:

استنادًا إلى نتائج الدراسة، توصي الدراسة بضرورة دمج تقنية الميتافيرس في مناهج التعليم الابتدائي، خاصة في تدريس العلوم، لما لها من تأثير إيجابي على التحصيل الدراسي والدافعية للتعلم. كما يُوصى بتوفير تدريب مكثف للمعلمين حول كيفية تصميم بيئات تعليمية تفاعلية باستخدام الميتافيرس، لضمان تحقيق أفضل النتائج. ويجب على المؤسسات التعليمية تزويد المدارس بالبنية التحتية المناسبة، مثل نظارات الواقع الافتراضي وبرمجيات الميتافيرس، لضمان تنفيذ هذه التقنية بشكل فعال. كما يُقترح تطوير مناهج دراسية تفاعلية تتناسب مع إمكانيات الميتافيرس، وتعزز من تجربة التعلم الافتراضي للطلاب. ينبغي على الجهات التعليمية دعم البحث العلمي في مجال توظيف الميتافيرس في التعليم، وتشجيع الدراسات التي تقيم فعاليته على المدى الطويل. إضافة إلى ذلك، من المهم تعزيز التعاون بين المدارس والجامعات والمطورين التقنيين لتوفير بيئات تعليمية افتراضية متميزة. ويجب أيضًا وضع سياسات واضحة لضمان الاستخدام الآمن والمسؤول لهذه التقنية، مع مراعاة الجوانب الأخلاقية والاجتماعية. أخيرًا، يُنصح بإجراء دراسات موسعة لتحديد أفضل الممارسات في توظيف الميتافيرس في التدريس، بما يضمن تحقيق أقصى فائدة تعليمية.

- **مقترحات الدراسة**:

لتحقيق الاستفادة القصوى من تقنية الميتافيرس في التعليم، تقترح الدراسة تنفيذ مشاريع تجريبية موسعة لتقييم فاعلية هذه التقنية عبر مراحل تعليمية مختلفة، وليس فقط في المرحلة الابتدائية. كما يُقترح تطوير منصات تعليمية محلية قائمة على الميتافيرس، تأخذ بعين الاعتبار طبيعة المناهج الدراسية والثقافة المحلية. ومن الضروري إجراء دراسات مقارنة بين استخدام الميتافيرس وأساليب التدريس الأخرى، لتحديد مدى تفوق هذه التقنية وتأثيرها على

مختلف أنماط التعلم. كما يُنصح بتطوير معايير تقييم لقياس مدى نجاح تطبيقات الميتافيرس في تحقيق الأهداف التعليمية. يمكن أيضًا اقتراح إنشاء مراكز متخصصة لتدريب المعلمين على استخدام الميتافيرس، مع تطوير مواد تعليمية تفاعلية تعتمد على هذه التقنية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تنفيذ برامج شراكة بين القطاع التعليمي وشركات التقنية لتطوير حلول تعليمية متقدمة. كما يُقترح دمج عناصر الذكاء الاصطناعي في بيئات الميتافيرس لتقديم تجربة تعليمية أكثر تخصيصًا وفعالية للطلاب. وأخيرًا، يُنصح بإجراء دراسات تتناول التأثيرات النفسية والاجتماعية لاستخدام الميتافيرس في التعليم، لضمان تقديم تجربة تعليمية متوازنة تُحقق الأهداف التربوية دون آثار سلبية على الطلاب.

- **المصادر والمراجع**:

- العلي، سماح؛ الزبون، مأمون. (٢٠٢٤). أثر التدريس باستخدام وحدة إلكترونية في التحصيل الدراسي لطلبة الصف الثالث الأساسي في مادة العلوم في محافظة إربد [رسالة ماجستير]. جامعة آل البيت. المفرق.
- جمعة، أروى؛ عرفات، نجاح؛ جاد المولى، إيمان. (٢٠٢٤). استخدام تطبيقات التعلم النقال في تدريس الأحياء لتنمية التحصيل والدافعية للتعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٣(١٢٥)، ٨٨ – ١١٢.
- حتاملة، فيروز؛ القادري، سليمان. (٢٠٢٣). أثر تدريس العلوم بإستراتيجية التفكير التناظري في التحصيل والميول العلمية لدى طالبات الصف السابع الأساسي في مديرية تربية الزرقاء [رسالة ماجستير]. جامعة آل البيت. المفرق.
- مهيدات، أحمد؛ الزبون، مأمون. (٢٠٢٣). أثر استخدام النمذجة في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في مبحث العلوم في محافظة إربد [رسالة ماجستير]. جامعة آل البيت. المفرق.
- الحديدي، داليا. (٢٠٢٤). تطوير منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في ضوء مدخل STEAM وأثره على تنمية مهارات التميز في الرياضيات والدافعية للتعلم. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٣(١٢٥)، ٤١٦ – ٤٦٠.

- Kanjug, I., Singma, S., & Moeikao, N. (2023). The Development of Constructivist Flipped Classroom Learning Environments on Metaverse to Promote Problem Solving and Reasoning Skills in Mathematics of Secondary Education Grade 10th Students. *IIAI Letters on Institutional Research, 3*.
- Çetinkaya Uslusoy, E., Aydinli, A., & Durna, F. (2024). Enhancing learning motivation and academic achievement in nursing students through metaverse-based learning: A randomized controlled study. Japan Journal of Nursing Science, e12594.

- Hwang, I. (2022). The Effect of Metaverse Presence on Intention to Share Knowledge Through Intrinsic Motivation of Employees: Moderating Effect of Digital Technological Competence. The Journal of the Korea Contents Association, 22(5), 81-96.
- Sánchez-López, I., Roig-Vila, R., & Pérez-Rodríguez, A. (2022). Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.
- Pregowska, A., Osial, M., & Gajda, A. (2024). What will the education of the future look like? How have metaverse and extended reality affected the higher education systems?. Metaverse Basic and Applied Research, 3, 57-57.
- Phakamach, P., Senarith, P., & Wachirawongpaisarn, S. (2022). The metaverse in education: the future of immersive teaching & learning. *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management*, *3*(2), 75-88.
- Stanoevska-Slabeva, K. (2022). Opportunities and challenges of metaverse for education: a literature review. *Edulearn22 Proceedings*, 10401-10410.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. Journal of educational evaluation for health professions, 18.
- Piaget, J. (1971). The theory of constructivism. Routledge.
- Arifin, A., Djumat, I., Nicolas, D. G., Syam, A. S. M., & Saputra, N. (2023). Metaverse in education; Innovation strategy, learning acceleration, and optimization. Journal of Namibian Studies: History Politics Culture, 34, 1470-1485.
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. Prentice-Hall.
- Pregowska, A., Osial, M., & Gajda, A. (2024). What will the education of the future look like? How have metaverse and extended reality affected the higher education systems?. Metaverse Basic and Applied Research, 3, 57-57.

- Dahan, N. A., Al-Razgan, M., Al-Laith, A., Alsoufi, M. A., Al-Asaly, M. S., & Alfakih, T. (2022). Metaverse framework: A case study on E-learning environment (ELEM). Electronics, 11(10), 1616.
- Alfaisal, R., Hashim, H., & Azizan, U. H. (2024). Metaverse system adoption in education: a systematic literature review. Journal of Computers in Education, 11(1), 259-303.
- Al-Kfairy, M., Al-Fandi, O., Alema, M., & Altaee, M. (2022, December). Motivation and hurdles for the student adoption of metaverse-based classroom: A qualitative study. In 2022 International Conference on Computer and Applications (ICCA) (pp. 1-5). I

*****