المجلة المصرية لعلوم المعلومات

منصات الميتافيرس كأدوات داعمة للتعليم الرقمي: دراسة تحليلية مقارنة بين منصاتEngage وSpatial وImmerseMe من منظور معايير الجودة الرقمية.

علا رمضان عبد الكريم

مدرس بقسم المكتبات والوثائق والمعلومات

كلية الآداب- جامعة أسيوط- مصر

Metaverse platforms as tools to support digital education: A comparative analytical study of Engage, Spatial, and ImmerseMe from the perspective of digital quality standards.

By

Dr. Ola Ramadan Abdel-Karim

Lecturer Department of Libraries, Archives and Information

Faculty of Arts – Assiut University

تاريخ الإرسال **2025/9/30**

تاريخ القبول **2025/10/22**

المستخلص:

حظي مفهوم الميتافيرس في السنوات الأخيرة، باهتمام كبير، وجذب الأفراد والمنظمات حول العالم، كما قدم فرصةً ثوريةً للتعليم الرقمي، من خلال تجارب تعليمية غامرة وتفاعلية. ناقشت الدراسة مفهوم الميتافيرس في التعليم، وأهميته المعاصرة والرؤى الجديدة التي يقدمها، وقدمت أساسًا شاملًا له، مع تسليط الضوء على التطبيقات المتنوعة للميتافيرس. وقد اتبعت الدراسة المنهج المسحي بأسلوبه الوصفي التحليلي لرصد منصات الميتافيرس وتقييمها والتي بلغت (26) منصة، مُسلّطةً الضوء على إمكاناتها كتكنولوجيا تعليمية، وأهميتها ووظائفها، والتقنيات التي تعتمد عليها، بالإضافة إلى المحتوى

المتاح على المنصـــة، يلي ذلك تحليل مقارن لهذه المنصـــات ســـواء المجانية منها أو التجارية لتقييم إمكاناتها بناءً على مجموعة من المعايير تشـــمل: الموقع الجغرافي، والشـــركة المالكة، والدولة، والمميزات، والعيوب، والأهداف، والتصـــميم، والجمهور المســـتهدف، مع تقديم ملاحظاتٍ واقتراحاتٍ للتحسـين في إطار إمكاناتها الوظيفية، وملامحها التقنية، بالإضـافة إلى اسـتخدام الأسـلوب المقارن للمقارنة بين ثلاثة أنواع منها، تعد الخيار الأشـــمل والأكثر توازنًا كما أكدت نتائج بعض الدراســـات ولبيان أوجه التشـــابه والاختلاف بين هذه المنصـــات، وتحديد مدى إمكانية اســـتخدامها ودمجها في العملية التعليمية وفقًا لنتيجة تقييمها. أظهرت الدراســـة أن منصـــات الميتافيرس تُعد من أبرز أدوات الابتكار التكنولوجي في التعليم الرقمي، وتتيح تجارب تعليمية متقدمة ومتنوعة. ويمكن أن يســـهم توظيف هذه التقنيات بفعالية في إحداث نقلة نوعية في أســاليب التعليم والتعلم. تم تقســيم المنصــات التي تم تقييمها أربع فئات رئيســـة هي: منصـــات الألعاب، والتواصـــل الاجتماعي، والاســـتخدام المؤسسي، والاستخدام التعليمي، وأوصت الدراسة بضرورة سعي الجامعات والمؤسسات البحثية إلى دمج منصــات الميتافيرس في المناهج التعليمية والعمل على تطويرها، واســتكشــاف التقنيات الناشــئة التي تُكمل وظائف الميتافيرس.

الكلمات المفتاحية: الميتافيرس– الواقع الافتراضي– الواقع المعزز– بيئات التعلم الرقمية– معايير الجودة الرقمية– منصات الميتافيرس التعليمية.

Abstract:

The concept of the metaverse has garnered significant attention in recent years, attracting individuals and organizations around the world. It has also presented a revolutionary opportunity for digital education through immersive and interactive learning experiences. This study discusses the concept of the metaverse in education, its contemporary significance, and the new insights it offers. It provides a comprehensive foundation for the concept, highlighting its diverse applications. The study followed a descriptive and analytical survey approach to monitor and evaluate (26) Metaverse platforms, highlighting their potential as educational technology, their importance and functions, the technologies they rely on, and the content available on the platform. This was followed by a comparative analysis of these platforms,

both free and commercial, to assess their capabilities based on a set of criteria, including geographic location, owner company, country, advantages, disadvantages, objectives, design, and target audience. It also provided observations and suggestions for improvement within the framework of their functional capabilities and technical features. The study also used a comparative approach to compare three types of platforms, which are considered the most comprehensive and balanced option, as confirmed by the results of some studies. Each of the three platforms provides unique capabilities that meet the needs of different categories of learners, to demonstrate the similarities and differences between these platforms and determine the extent to which they can be used and integrated into the educational process, based on the results of their evaluation. The study demonstrated that Metaverse platforms are among the most prominent tools for technological innovation in digital education, providing advanced and diverse educational experiences. Effectively employing these technologies can contribute to a paradigm shift in teaching and learning methods. The evaluated platforms were divided into four main categories: gaming platforms, social media, institutional use, and educational use. The study recommended that universities and research institutions should integrate and develop metaverse platforms into educational curricula, and explore emerging technologies that complement metaverse functions.

Keywords: Metaverse, Virtual Reality, Augmented Reality, Digital Learning Environments, Digital Quality Standards, Educational Metaverse Platforms.

أولًا- الإطار المنهجي:

يصف هذا القسم خطوات هذه الدراسة التي تبدأ بتحديد المشكلة، بما في ذلك مراجعة الأدبيات وخلفية الدراســة وهدفها. ثم اختيار المنهجية المناســبة بناءً على طبيعة المشــكلة المدروسة.

1/1- مقدمة:

الميتافيرس ليس مجرد حداثة تكنولوجية، بل هو أداة تحويلية يمكنها إعادة تشــكيل المشــهد التعليمي، حيث يخلق التقارب بين العالمين المادي والرقمي داخل الميتافيرس بيئة

تعليمية ديناميكية، ويمكن للطلاب المشاركة والتعاون بنشاط، وبذلك، فهو لا يُسهّل تجارب التعلم التعاوني فحسب، بل يُعالج أيضًا التحديات العالمية الأوسع نطاقًا، والمُتجسدة في الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة – التعليم الجيد (Illi& Elhassouny, 2025). عالجت الدراسة الحالية الموضوع من خلال قسمين: شرح القسم الأول أهمية الدراسة، وأهدافها وتساؤلاتها، ومنهجية البحث، والأدبيات المرتبطة بالميتافيرس وتفاعلاته مع مختلف القطاعات، وتبعه القسم الثاني الذي رصد المنصات في الميتافيرس وتحليلها والمقارنة بينها، ومدى مساهمة هذه التقنية في إحداث تحول في التعليم وتلبية الاحتياجات الخاصة للطلاب والمؤسسات. كما تُسلط الضوء على دور الميتافيرس في تسهيل الوصول إلى موارد تعليمية عالية الجودة والتغلب على القيود المادية ثم النتائج والمناقشة النقدية للاستنتاجات. بعد ذلك، ننتقل إلى طرح مقترحات بحثية واتجاهات البحث المستقبلي.

2/1- مشكلة الدراسة:

زادت جائحة كوفيد-19 الحاجة إلى أساليب تعليم بديلة، مما جعل تعليم الميتافيرس ذا أهمية خاصة (Al-Adwan, et al, 2023). ووفقًا لـ Al-kfairy, Ahmed& (Khalil, 2024 b) ستحظى المؤسسات التعليمية التي تعتمد الميتافيرس بميزة تنافسية كبيرة على غيرها من المؤسسات التقليدية. وعلى الرغم من أن استخدام العالم الافتراضي في التعليم قد تم استكشافه بالفعل في العديد من الدراسات، لكن لم تُجرِ أيٌّ من هذه الدراسات رصدًا وتحليلًا مقارنًا لمنصات الميتافيرس المختلفة المتاحة للدعم التعليمي- على حد علم الباحثة-، وخاصة على المستوى العربي، حيث يوجد فراغ بحثي واضح بين دراسة الميتافيرس كتقنية، ورصد وتحليل المنصات نفسها. وبذلك تتحدد مشكلة هذه الدراسة في رصد وتقييم أشهر منصات الميتافيرس المجانية والتجارية، كما تم المقارنة بين ثلاث من منصات الميتافيرس تعد الأشمل والأشهر، بناءً على مجموعة من الميزات المحددة، للإفادة منها في إطار إمكاناتها الوظيفية، وملامحها التقنية، بهدف تقديم رؤية متعمقة حول تبنيها ودمجها ضمن العملية التعليمية.

3/1- أهمية الدراسة ومبرراتها:

تنطلق أهمية هذه الدراســـة من أهمية الموضـــوع الذي تتناوله وحداثته وهو تقنية الميتافيرس وما أحدثته من تغيرات في العديد من المجالات، وفي مقدمتها المجال التعليمي، حيث يســـهم دمج هذه التقنيات ضـــمن المنظومة التعليمية في تحويل التعليم من النموذج التقليدي إلى تجربة تفاعلية مبتكرة تدعم التفاعل، وتســـاعد على فهم أعمق للمواد الدراســـية، وتنمية المهارات العلمية لدى الطلاب، ودعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصـــة مثل الذين يعانون من صـــعوبات في الحركة من خلال توفير بدائل للتفاعل اليدوي، وبذلك يســـهم الميتافيرس في بناء تجربة تعليمية تلبي احتياجات الحاضر وتستعد لمتطلبات المستقبل. وهنا تبرز أهمية الدراسة في تسليط الضوء على أحدث التقنيات المستخدمة في التعليم والابتكار، وتركز على رصـــد وتقييم منصـــات الميتافيرس، وخاصـــة التعليمية، والتعرف على ســـماتها وخصائصها التقنية والوظيفية وتقدم تحليلًا مفصلًا لها. ويمكن أن تساعد الدراسة على تطوير إستراتيجيات دمج الميتافيرس في العملية التعليمية، لمواكبة التغيرات التقنية.

4/1- أهداف الدراسة وتساؤلاتها:

يُقدم الميتافيرس تطورًا كبيرًا من خلال توفير تجربة تعليمية غامرة وشـخصـية، تدمج عناصـر الواقع الافتراضي والواقع المعزز. كما يتغلب على القيود المادية ويُعزز التعلم من خلال بيئات تفاعلية تُحاكي تجارب العالم الحقيقي. بناءً عليه، سيكون من الضروري رصد وتقييم منصات الميتافيرس، وخاصة التعليمية، ومكوناتها وتحديدها والتعرف على سماتها وخصائصها التقنية والوظيفية استنادًا إلى الدراسات السابقة، وكذلك استكشاف تبني الميتافيرس في عملية التعليم والتعلم، **وبذلك تمثل الهدف الرئيس للدراســة في رصــد وتقييم أشــهر منصــات الميتافيرس وتحليل سماتها والمقارنة بينها، ويتفرع منه الأهداف التالية:**

- توفير منظور أوضح لمفهوم الميتافيرس والمفاهيم المختلفة المرتبطة به.
- رصد أشهر منصات الميتافيرس، ومقارنة الاستخدامات التعليمية لكل منصة.
- التعرف على الإمكانات التقنية والوظيفية لمنصـــات الميتافيرس، والإفادة منها في مجال التعليم في إطار إمكاناتها الوظيفية والتقنية.
- اسـتكشـاف المزايا ونقاط التكامل التي تتميز بها منصـات الميتافيرس التعليمية، والإمكانات التعليمية لتحليل نجاح تطبيقها، ومدى دعمها للتعليم الرقمي.

- التعرف على المخاطر الأمنية والأخلاقية الرئيسة الناجمة عن تطور تقنيات ميتافيرس، وتحليل التحديات التقنية لاستخدام منصات الميتافيرس في العملية التعليمية.

وتشمل أسئلة البحث ما يلي:

- ما أشهر منصات الميتافيرس في مجال التعليم؟
- ما الخصائص التقنية والوظيفية للمنصات محل الدراسة؟
- ما المزايا ونقاط التكامل التي تتميز بها منصات الميتافيرس التعليمية، وإمكاناتها التعليمية؟
- ما العوامل المؤثرة في تبني الميتافيرس في التعليم، ومدى دعمه للتعليم الرقمي؟
- ما المخاطر الأمنية والأخلاقية الرئيسة الناجمة عن تطور تقنيات ميتافيرس وتوسعها، والتحديات التقنية لاستخدام منصات الميتافيرس في العملية التعليمية؟

5/1- مصطلحات الدراسة:

وردت في هذه الدراسة بعض المصطلحات التي تم تعريفها اصطلاحيًا وإجرائيًا طبقًا لمقاصد الدراسة كما يلي:

- **الميتافيرس:** عرف قاموس Merriam webster الميتافيرس Metaverse بأنها التطور الطبيعي للإنترنت، حيث تمثل بيئة افتراضية ثابتة تسمح بالوصول إلى العديد من الحقائق الافتراضية الفردية وقابلية التشغيل البيني لها من خلال عوالم افتراضية ثلاثية غامرة يتفاعل فيها الناس كمجموعات مع بعضهم البعض ومع وكلاء البرامج، باستخدام استعارة من العالم الحقيقي ولكن دون قيود مادية(https://www.merriam-webster.com/dictionary/metaverse).

ويمكن تعريف الميتافيرس إجرائيًا طبقًا لمقصد الدراسة بأنه: مفهوم يجمع بين العديد من التقنيات كالواقع الافتراضي (VR)، والواقع المعزز (AR)، والواقع المختلط (MR)، والذكاء الاصطناعي...إلخ في بيئة رقمية تفاعلية تسمح للمتعلمين بالتفاعل ومحاكاة المواقف التعليمية الواقعية وتتجاهل قواعد الزمان والمكان، وقد يكون الأكثر شمولًا وديناميكية، في محاكاة العالم المادي، فهو تجربة متعددة الأبعاد للمحتوى الرقمي.

- **الواقع الافتراضيVirtual Reality:** عرف قاموس Merriam webster الواقع الافتراضي بأنه: بيئة اصطناعية يتم تجربتها من خلال المحفزات الحسية (مثل المشاهد

والأصـوات) التي يوفرها الكمبيوتر والتي تحدد فيها أفعال الشـخص جزئيًا ما يحدث في البيئة (https://www.merriam-webster.com/dictionary/virtual%20reality).

- **الواقع المعزز Augmented Reality:** عرف قـاموس Merriam webster الواقع المعزز بأنه: نسخة مُحسّنة من الواقع، تُنشأ باستخدام التكنولوجيا لتركيب معلومات رقمية على صورة شيء يُشاهد من خلال جهاز (مثل كاميرا الهاتف الذكي).(https://www.merriam-webster.com/dictionary/augmented%20reality).

- **الواقع المختلط Mixed Reality:** تقنية الواقع المختلط MR، لا تختلف كثيرًا عن تقنية الواقع المعزز، والواقع الافتراضـي، ولكنها في نفس الوقت تجميع بين النوعين السـابقين، حيث تحتفظ بالمشهد الحقيقي، وتضيف بعض العناصر الافتراضية (عبد الحميد، 2023).

- **منصـة الميتافيرس التعليمية** هي بيئة افتراضـية مصـممة للتعلم. تُوفر أماكن تعلم غامرة وتفاعلية وتعاونية باسـتخدام ميتافيرس، حيث يمكن للطلاب والمعلمين المشـاركة في فصـول دراسـية افتراضـية، ودراسـة المحتوى التعليمي، والتفاعل مع العناصـر الرقمية، والمشـاركة في عمليات محاكاة وتجارب تعليمية. كما تتيح للطلاب فرصـة العمل معًا لحل مشكلة ما (Tlili, et al, 2022).

- **معايير الجودة الرقمية** هي مجموعة من المعايير تُسـتخدم لتقييم فعالية بيئات التعلم الرقمية وجودتها (Cassandra, et al, 2024). تشـــمل هذه المعايير عادةً جوانب مثل إمكانية الوصـــول، وســـهولة الاســـتخدام، والفعالية التربوية، والموثوقية التقنية. يضـــمن تطبيق هذه المعايير على منصـــات ميتافيرس تلبية احتياجات المتعلمين وتوفير تجربة تعليمية عالية الجودة.

6/1- حدود الدراسة:

- **الحدود الموضـوعية:** وتمثلت في رصـد أشـهر منصـات الميتافيرس وتحليلها، وبخاصـة في مجال التعليم، والتعرف على السـمات التقنية والوظيفية لها، والعوامل المؤثرة على تبنيها في العملية التعليمية.

- **الحدود النوعية:** وتمثلت في رصـــد أشـــهر منصـــات الميتافيرس المجانية منها والتجارية وتحليلها.

7/1- منهج الدراسة وأدوات جمع البيانات:

استخدمت الدراسة المنهج المسحي، بالاعتماد على الأسلوب الوصفي التحليلي لرصد منصات الميتافيرس والعمل على تقييمها، بالإضافة إلى الأسلوب المقارن، وأسلوب تحليل المحتوى، وذلك بحصر (26) من المنصات التي تستخدم تقنيات الميتافيرس في المجالات المختلفة، وبخاصة في مجال التعليم والابتكار، وتم تحليل هذه المنصات وسماتها لبيان أوجه التشابه والاختلاف بينها، والتعرف على نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات وآلية الاستفادة منها، وتم الاعتماد في جمع البيانات اللازمة للدراسة على أداة تحليل المحتوى لجمع المعلومات والبيانات اللازمة عن منصات الميتافيرس، بالاستعانة بمواقع تلك المنصات، ومراجعة الإنتاج الفكري الذي تناول توظيف منصات الميتافيرس في المجالات المختلفة، ومنها مجال التعليم.

8/1- مجتمع الدراسة وعينتها:

تم رصد عدد من المنصات التي تطبق الميتافيرس في المجالات المختلفة، ومنها التعليم، شملت (26) منصة، تم المقارنة بينها بناءً على مجموعة من معايير الجودة الرقمية.

9/1- أسلوب صياغة الاستشهادات المرجعية:

اعتمدت الدراسة على معيار الجمعية الأمريكية لعلم النفس APA(Psychological Association American) في صياغة الاستشهادات المرجعية الواردة بها، في إصدارته السابعة (7th Edition).

10/1- الدراسات السابقة وأدبيات الموضوع:

تم رصد مجموعة من الدراسات التي دارت في فلك الموضوع وتحديدها، والتي ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بموضوع الدراسة، نستعرض فيما يأتي أهم هذه الدراسات، مع الإشارة إلى أبرز ملامحها، مرتبة زمنيًا من الأحدث إلى الأقدم، وتم تصنيف هذه الدراسات إلى فئتين هما: **الفئة الأولى- الأدبيات التي تستعرض آثار الميتافيرس التحويلية في مجالات الأعمال المختلفة.**

أولًا- الدراسات العربية:

استهدفت دراسة (بريك، 2025) رصد وتقييم الاتجاهات البحثية حول استخدام الميتافيرس في مجال الاتصال الرقمي في البحوث العربية والأجنبية والتي أجريت خلال الفترة من عام 2021 وحتى عام 2024، والوقوف على أهم المجالات التي ركزت عليها من خلال دراسة تحليلية وصفية تعتمد على منهج المسح والتحليل وأسلوب المقارنة المنهجية بالتطبيق على عينة من البحوث العربية والأجنبية المنشورة. وتمثلت أبرز الاتجاهات البحثية في ممارسات الاتصال الرقمي في بيئة الميتافيرس. واقترحت الدراسة رؤية وأجندة بحثية مستقبلية لتطوير البحوث والدراسات في هذا المجال.

وهدفت دراسة (أبو زيد وآخرون، 2024) إلى التعرف على اتجاهات القائم بالاتصال نحو العوامل المؤثرة على استخدام تطبيقات الميتافيرس في المواقع الصحفية. واعتمدت الدراسة منهج المسح الإعلامي. وطبقت على عينة قوامها (200) من الصحفيين. ومن أهم نتائجها وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين العوامل المؤثرة على استخدام تطبيقات الميتافيرس واتجاهات القائم بالاتصال نحوها.

وتناولت دراسة (الحمادي، وعبد الحي، 2024) إشكاليات التعاقد الرقمي في التجارة عبر عالم الميتافيرس، وذلك بالتركيز على معالجة جانب من التحديات القانونية التي قد تواجه مستقبل التجارة الإلكترونية عبر تقنية الميتافيرس وحجية التعاقد من خلالها أمام القانون بالتركيز على التشريع الإماراتي. ومن نتائجها إن الصعوبات التي تواجه الأطراف في إنجاز عملية البيع والتجارة عبر الميتافيرس قد تكون متعلقة بتحديات قانونية تعاقدية، وتحديات قانونية قضائية. ويعد التعاقد في التجارة عبر الميتافيرس بمثابة عقد دولي أو عابر للحدود.

وفي دراسة منفصلة أجرتها (خليل، 2024) تناولت فيها مستقبل إعلانات المنتجات الافتراضية المتوافقة مع تقنية الميتافيرس بما يجعل المستخدم قادرًا على تذكر الماركة وتفضيلها والتفاعل معها وتوفر نية الاستخدام والشراء لها. واعتمدت الدراسة على النظرية الموحدة لقبول التكنولوجيا واستخدامها. ومن أهم نتائجها: وجود علاقة بين النية والسلوك بناءً على اتجاهات المستهلك الرقمي سواء كان مؤيدًا أو معارضًا نحو استخدام المنتجات الافتراضية والتعامل بها في بيئة الميتافيرس.

وهدفت دراسة (العجمي وآخرون، 2023) إلى التعرف على مستقبل تطبيقات الميتافيرس في قطاع المكتبات والمعلومات في دولة الكويت. واعتمدت الدراسة على طريقة دلفاي (Delphi)

كأحد أساليب استشراف المستقبل. أظهرت النتائج ضرورة تدريب الموظفين لإعداد كوادر بشرية مؤهلة للتعامل مع هذه التكنولوجيا المتقدمة. وضرورة وضع خطة تشغيلية محددة من قبل متخصصين في مجالي التكنولوجيا والمكتبات. وأوصت الدراسة بإجراء المزيد من البحوث والدراسات التي تسلط الضوء على أهمية تبني مراكز المعلومات لاستخدام تطبيقات الميتافيرس، والعمل على تخطي التحديات مما يسهم في دعم دور مراكز المعلومات في تحقيق ركائز الابتكار والتعليم والبحث العلمي والاقتصاد المعرفي لرؤية 2035 نحو كويت جديدة.

كما طرح (العزري، ٢٠٢٣)، إطاراً للتعرف على نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات التي تتوفر في دائرة الابتكار والاولمبياد العلمي بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، وخرجت الدراسة بمقترح متكامل لتبنى تقنية الميتافيرس في دائرة الابتكار والاولمبياد العلمي بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، وتوصلت الدراسة إلى أن الميتافيرس أسلوب جديد لنقل المعرفة باستخدام الصور ثلاثية الأبعاد تحاكي الواقع الحقيقي، كما قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها ضرورة التدريب المستمر للكادر البشري وتأهيله لاستخدام هذه التقنيات، مع أهمية تعبئة البنية التحتية لتفعيل الميتافيرس.

وهدفت دراسة (خميس، 2023) إلى استكشاف أثر توظيف تقنيات المزيج التسويقي العقاري في السوق المصرية وتحليله، واعتمدت الدراسة على مراجعة أدبيات الميتافيرس وتطبيقاته في التسويق، بالإضافة إلى أسلوب الدراسة الاستكشافية، وأوصت الدراسة على أن تستعد شركات التطوير والتسويق العقاري للاستفادة من مميزات الميتافيرس وفرصها.

رصدت دراسة (عبد الحميد، 2023) تصورات ومواقف الأكاديميين والخبراء والمهنيين في قطاع المكتبات والمعلومات نحو مستقبل المكتبات في ظل استخدام وتوظيف تقنية الميتافيرس بها. اعتمدت الدراسة على المنهج المسحي، واستخدمت أداتي الاستبانة والمقابلة المتعمقة وتطبيقها على عينة من الخبراء المهنيين، والأكاديميين. توصلت الدراسة إلى أن المكتبات بشقيها التقليدية والرقمية تواجه تحديات كبيرة في ظل التطورات التقنية الحديثة. تتمتع عينة الدراسة باتجاهات إيجابية نحو تطبيق الميتافيرس في المكتبات، وأوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من تطبيقات الميتافيرس.

ثانيًا- الدراسات الأجنبية:

اقترحت دراسة (Raman, et al, 2025)، دمج تقنيات الميتافيرس في العمليات التجارية مع مراعاة الأبعاد الأخلاقية، والآثار النفسية، والقيود المالية، وحواجز الوصول. وقدمت الدراسة رؤى قابلة للتنفيذ من أجل تطبيق إستراتيجي، وتوسيع نظري متعدد التخصصات، وتقدّم أخلاقي في مجال إدارة الأعمال.

وبحث دراسة (Sharma, et al, 2025) في فهم كيفية إدراك الشركات الصغيرة والمتوسطة لـ "ميتافيرس" من خلال دراسة العوامل التي تدفع إلى تبنيه باستخدام نظرية ملاءمة المهام والتكنولوجيا، ونظرية رأس المال الاجتماعي، ونظرية الإدراك الاجتماعي. وتحليل بيانات 264 شركة صغيرة ومتوسطة في فيجي (Fiji)، وأوضحت النتائج أن توافق المهام والتكنولوجيا والعوامل الاجتماعية تؤثر بشكل كبير على نية تبني "ميتافيرس". وتقدم الدراسة رؤى قيّمة للشركات الصغيرة والمتوسطة، وصانعي السياسات، ومطوري المنصات في مرحلة ما بعد الجائحة. كما أنها تدعم النمو الشامل والشراكات للدول الجزرية الصغيرة النامية مثل فيجي، مما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

سلطت دراسة (Al-kfairy, et al, 2024 a) الضوء على التأثير الكبير لميتافيرس عبر مختلف القطاعات، مؤكدًا على قدرته على إعادة تشكيل نماذج التفاعل الرقمي، وموضحًا كيف تؤثر الديناميكيات الاجتماعية بعمق على سلوكيات المستخدم وخياراته داخل البيئات الافتراضية. كما تناول التحديات الأخلاقية والمجتمعية التي يفرضها ميتافيرس، من أجل توجيه تطوير الميتافيرس نحو مسار سليم أخلاقيًا، ومسؤول اجتماعيًا، وشامل، ومتوافق مع توقعات المجتمع، مما يُعزز عالمًا رقميًا يلتزم بأعلى معايير النزاهة والشمول.

واستكشفت دراسة(Mahdikhanie, et al, 2024) كيف تعمل التقنيات الرقمية المستندة إلى الميتافيرس على تعزيز كفاءة سلاسل التوريد العالمية، وسلطت الضوء على إمكانات عالم الميتافيرس في تعزيز النمو المالي عبر سلاسل التوريد. وكشف التحليل عن استخدام عالم الميتافيرس في قطاعات متنوعة، بما في ذلك التصنيع، والتخزين، والخدمات اللوجستية، وتجارة التجزئة، والإعلام، والتعدين. وقدمت الدراسة تداعيات متعددة الجوانب، تجاوزت الرؤى

الأكاديمية لتقديم إرشادات ملموسة لصانعي السياسات وقادة الصناعة حول مزايا وتحديات تطبيق ميتافيرس.

وظهرت إدارة الموارد البشرية كمجال حيوي آخر، حيث استكشف كل من **(Saeed& & Ashfaq, 2024)** و**(Lim, et al ,2024)** قدرة الميتافيرس على إحداث ثورة في تدريب الموظفين، وإعادة تشكيل ثقافة المؤسسات ومنهجيات التعلم، وتحسين أداء الموظفين في مكان العمل. وقدموا رؤية تحليلية لعالم الميتافيرس مقارنةً بتقنيات التدريب أو التعلم الأخرى، وتقييم فعاليته في تطوير الموظفين، وتعزيز وجهات نظر الباحثين والممارسين في مجال تنمية الموارد البشرية بشأن هذه التقنية الجديدة.

وفي المجال الطبي **أظهرت دراسة قام بها (Cho, et al, 2023)** للكشف عن إمكانية استخدام الميتافيرس في إعادة تأهيل مرضى السكتة الدماغية، وقد خلصت الدراسة إلى إمكانية استخدام الميتافيرس لهذا الغرض في المستقبل، **وفي السياق ذاته أثبتت دراسة (Yong& Kang, 2023)** فاعلية برنامج صمم بتقنية الميتافيرس لمحاكاة التمريض للأطفال الذين يعانون من مرض انفصام الشخصية في وقت مبكر، بالإضافة إلى زيادة قدرة التفكير الناقد لديهم.

الفئة الثانية- الأدبيات التي تستعرض آثار الميتافيرس التحويلية في مجال التعليم.

أولًا- الدراسات العربية:

استكشفت دراسة (البوسيف، ومدكور، 2025) أثر توظيف تقنية الميتافيرس في تنمية التحصيل الدراسي وتعزيز الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج أيضًا أن استخدام الميتافيرس عزز دافعية الطلاب نحو التعلم. وأوصت الدراسة بضرورة دمج تقنية الميتافيرس في المناهج الدراسية، وتدريب المعلمين على استخدامها بفاعلية.

سلطت دراسة (جمعة، والعامري، 2025) الضوء حول استخدام تقنية الميتافيرس في العملية التعليمية التعلمية والفرص التي تتيحها، وكذلك التحديات التي تواجه استخدام هذه التقنية في قطاع التعليم بسلطنة عمان باستخدام المنهج الوصفي التحليلي. وتوصلت الدراسة إلى

مجموعة من المتطلبات الأساسية لتطبيق الميتافيرس في سلطنة عمان بصورة فاعلة. كما أوصت بضرورة تذليل العقبات وتجاوز التحديات التي قد تعترض توظيف تقنية الميتافيرس في مجال التعليم في سلطنة عمان. وعقد ورش عمل ودورات تدريبية لتأهيل الكوادر البشرية وتمكينها من التعامل الفعال مع تقنية الميتافيرس واستغلالها في عمليات التعليم.

ورصدت دراسة (حامد، 2025) رؤية عينة من الخبراء في مجال التكنولوجيا نحو مستقبل المؤسسات التعليمية في ظل تطبيق تقنية الميتافيرس، وذلك في إطار مدخل استشراف المستقبل. ومن أبرز نتائج الدراسة تأكيد خبراء العينة على أن تقنية ميتافيرس التعليم أصبحت ضرورة ملحة يفرضها التطور التكنولوجي الحديث. وأوصت الدراسة بضرورة الاطلاع على تجارب الدول الأخرى في مجال ميتافيرس التعليم، لما لذلك من دورٍ في دعم استدامة التعليم. وأوصت أيضًا بضرورة إنشاء وحدة داخل المؤسسة تتولى تنسيق الشراكات بين المؤسسات التربوية ومؤسسات المجتمع المدني.

حللت (الخطيب، 2024) واقع استخدام الميتافيرس في العملية التعليمية من وجهة نظر معلمي مدارس الحصاد في الأردن، وتحديد التحديات التي قد تكون عائقًا في استخدامها. وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها أن درجة استخدام المعلمين للميتافيرس في العملية التعليمية قد جاءت بدرجة متوسطة، وأن التحديات التي تحد من استخدام المعلمين لتطبيقات الميتافيرس في العملية التعليمية قد جاءت بدرجة مرتفعة. ومن أهم توصيات الدراسة العمل على تهيئة الظروف المعززة لاستخدام الميتافيرس في المدارس والمؤسسات التعليمية.

وكشفت دراسة (القرني، 2024) التحديات التي تواجه استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تحديات بدرجة متوسطة متعلقة بالممارسات التربوية، يقابلها تحدٍ كبير جدًا مرتبط بإدارات الجامعات، وتحديات كبيرة أخرى مرتبطة بالجوانب التقنية، والأخلاقية، والصحية، والمتعلقة بأعضاء هيئة التدريس، وأوصت بضرورة عمل الجامعات على خطة لمواجهة هذه التحديات منها تثقيف الهيئة التعلمية وتدريبها، وتعزيز البنية التحتية التقنية، مع توفير الدعم المالي الكافي لتنفيذها.

وهدفت دراسة (عبد المعطي، 2024) إلى التعرف على الفرص التي يوفرها الميتافيرس لتحسين وظائف الجامعات الأكاديمية والبحثية وخدمة المجتمع، لتقديم تصور مقترح لوظائف الجامعات المصرية المستقبلية في ضوء دمج تقنيات الميتافيرس في التعليم الجامعي المصري.

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتوصلت إلى بعض النتائج المهمة منها: أن تقنيات الميتافيرس لها تأثير إيجابي على تحسين وتطوير عملية التعليم والتعلم بالبيئة الجامعية بدرجة كبيرة، وأن تأثيرها على الوظيفة البحثية بالجامعات كان تأثيرًا قويًا.

استكشف (عتيم، 2024) دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها. وتم استخدام البحث النوعي(الكيفي) بأسلوب دراسة الحالة. وأظهرت النتائج أن الميتافيرس يمكن أن يلعب دورًا مهمًا في تعزيز تعلم العلوم. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير موارد تعلمية ملاءمة للميتافيرس وتوفير الدعم والتدريب للمعلمين.

ودرس (أحمد، 2022) استخدامات تقنية الميتافيرس في قطاع التعليم، حيث تناول أهمية استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العملية التعليمية خاصة بعد الأزمات التي مر بها العالم مثل جائحة كورونا وغيرها. كما تناول تطور نظم المعلومات والاتصالات وكيف استفادت تقنية الميتافيرس من الإنترنت والواقع الافتراضي والواقع المعزز والذكاء الاصطناعي لدعم تعلم الطلبة وتحسين التواصل بين أطراف العملية التعليمية من معلم وطالب وولي أمر.

ثانيًا- الدراسات الأجنبية:

اقترحت دراسة (Illi, et al, 2025) بنية عملية لعالم التعليم الميتافيرس الواقعي، وتصنيف شامل له، وتحديد مكوناته الأساسية، وتحديد مناهج تربوية مبتكرة. علاوة على ذلك، تُقدم الدراسة نموذجًا لنظام بيئي يُوضح التفاعل المُعقد بين مختلف مكوناته. وأوصت بضرورة إدراك القيود والتحديات الكامنة المرتبطة بدمج عالم التعليم بالميتافيرس في الممارسات التعليمية والتغلب عليها لتحقيق كامل إمكانات هذا النهج المُبتكر في التعليم.

وطورت دراسة (Madhubala, et al, 2025) منصة (Eduverse) لدعم كل من الطلاب والمعلمين وتحويل التعليم التقليدي من خلال إنشاء بيئات تعليمية افتراضية تفاعلية وغامرة، حيث يحاكي الفصول الدراسية الواقعية وغرف النقاش وقاعات المؤتمرات. تم اختبار Eduverse مع مجموعة من الطلاب، وأظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في التفاعل والمشاركة والشمولية مقارنة بمنصات التعلم الإلكتروني التقليدية. وأفاد الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة بأن أدوات الوصول المدمجة سمحت لهم بالمشاركة بشكل أكبر في النقاشات

الصـفية، مما يجعل Eduverse حلًا قيمًا للتعليم الشـامل من خلال الجمع بين بيئة تعليمية تعاونية وداعمة.

وفي إطار أكثر إسـتراتيجية اقترحت دراسـة (Yeganeh, et al, 2025)، نموذج فصـل دراســـي تحويلي في الميتافيرس يُعرف باســـم بيئة التعلم الغامرة متعددة الطبقات (Meta–MILE). يقدم نموذج Meta–MILE تجارب تعليمية مخصـصـــة غالبًا ما تعجز الفصـــول الافتراضـــية التقليدية عن تحقيقها. وقد أظهرت النتائج التجريبية الأولية فعالية هذا الإطار في تحسين التفاعل واكتساب المهارات، مع آثار أوسع على السياسات التعليمية ونهج التعلم القائم على الكفاءات والخبرة. وأكدت على الإمكانات التحولية لفصل الميتافيرس الدراسي في تشكيل بيئات تعليمية شـاملة ومهيأة للمسـتقبل وقادرة على تلبية الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين حول العالم.

كما أجرى (Al–Adwan, et al, 2024) دراســـة تبحث في كيفية تأثير وجهات نظر الطلاب، والتـأثير الاجتمـاعي، والتحكم الســـلوكي المـدرك على نيتهم لتبني التعليم عبر الميتافيرس. وتوصـل الباحثون إلى أن آراء الطلاب تتأثر بالتوافق بين التعليم عبر الميتافيرس وأسـلوب تعلمهم، بالإضـافة إلى مدى سـهولة الاسـتخدام، والفائدة، والمتعة. وقد كان للتأثير الاجتماعي أثر ملحوظ، بينما لم يكن للتأثير الســـلطوي دور كبير في قرارات الطلاب لتبني الميتافيرس.

وقام (Al–kfairy, et al, 2024 b) بـدراســـة العوامل التي تؤثر على تبني تقنيات الميتـافيرس وقبولهـا في البيئـات التعليميـة. ومن بين المحـددات المهمـة التي حـدّدوهـا: توقّع الجهـد، والنيـة الســـلوكيـة، والكفـاءة الـذاتيـة، والمتعـة، والانغمـاس. وأكّـدوا على أن تطبيق الميتافيرس في التعليم يعتمد على السـياق. وتوفّر هذه الدراسـة رؤى مهمة للمعلمين، وصـنّاع القرار، ومطوري التكنولوجيا الراغبين في دمج تقنيات الميتـافيرس بشـــكل فعّال في الأطر التعليمية.

وهدفت دراسـة (Cassandra, et al, 2024) إلى تحديد أهم مشـكلات قابلية الاسـتخدام الخاصـة ببيئة ميتافيرس وتوصـيفها، كما تناولت المشـكلات الاسـتدلالية الخاصـة بتطبيقات ميتافيرس، وذلك من خلال إجراء تقييمات استدلالية لتطبيقات ميتافيرس بهدف تحسين تجارب

المســـتخدم فيها، والمســـاهمة في تطوير تقنية ميتافيرس في البيئات التعليمية، بهدف توفير فرص تعلم أكثر تفاعلية للطلاب.

وسـلطت دراسـة (Ghoulam& Bouikhalene,2024) الضـوء على كيفية مسـاهمة الميتافيرس في إحداث نقلة نوعية في تجارب التعلم. كما حددت العديد من الفوائد الرئيســة لدمج الميتافيرس في التعليم، بما في ذلك زيادة المشـاركة، والتعلم المُخصّـص، وتوسـيع نطاق الوصول. تُعالج الدراسة أيضًا تحديات مثل القيود التقنية، ومخاوف الخصوصية، والحاجة إلى مناهج تربوية جديدة. وأوصـت بأن تُركّز الأبحاث المسـتقبلية على تقييم الآثار طويلة المدى وتطوير معايير لتطبيقات الميتافيرس في التعليم.

وبحثت دراسة (Hidayati, et al, 2024) تحسين تقنية metaverse لدعم التعلم الغامر، مع التركيز على استخدام منصة Spatial.io. وأظهرت نتائج الدراسة أن دمج Spatial.io يمكن أن يزيد من مشـاركة الطلاب، ومعرفتهم الرقمية. ومع ذلك، لا تزال هناك تحديات مثل: محدودية البنية التحتية، وإمكانية الوصـــول إلى الأجهزة، وجاهزية المعلمين، والتي تشـــكل عقبات رئيسة.

ومن زاوية مختلفة هدفت دراســة (Nguyen, et al, 2024)، إلى اسـتكشـاف العوامل المؤثرة في تبني الميتافيرس في السياق التعليمي، كما قدمت نموذجًا موسّعًا يُعرف بـــ "نظرية التقبّل الموحد لاســتخدام تكنولوجيا الميتافيرس(UTAUMT) "، وذلك لتقديم التوجيه للمعلمين وصــناع القرار. شــملت الدراســة (253) من المعلمين والطلاب الفيتناميين ممن لديهم خبرة مسبقة مع الميتافيرس، وتم اختيارهم باستخدام أسلوب العينة القصدية.

كما تناولت دراسـة (Pujasari, et al,2024)، الفوائد المحتملة لتطبيق مفهوم الميتافيرس في مقرر اللغة الإنجليزية للســياحة، من خلال الكشــف عن آراء الطلاب من منظورهم الشــخصــي، وقد اســتخدمت الدراســة منصــتين من الميتافيرس هما:spatial.io readyplayerme, وأظهرت النتائج أن الطلاب عبّروا عن تصـورات إيجابية تجاه اسـتخدام هذه المنصات.

وقدمت دراســة (Saphira, et al, 2024)، تقييم لكيفية دمج الميتافيرس في التعليم، وأهميته المعاصــرة والرؤى الجديدة التي يقدمها، مع تركيز خاص على تعلم العلوم في ســياق

الاستعداد لسوق العمل المستقبلي. وتُعد هذه الدراسة وصفية نوعية، وقد استخدمت منهج البحث المكتبي كأداة رئيسة لجمع البيانات، واقتصرت على استخدام قاعدة بيانات "سكوبس" كمصدر وحيد للمقالات العلمية.

وحدّد (Al-Adwan, et al, 2023) الفائدة المتصورة، والابتكار الشخصي في تكنولوجيا المعلومات، والمتعة المتصورة كعوامل مؤثرة على نوايا الطلاب السلوكية لتبني الميتافيرس. من ناحية أخرى، تبيّن أن إدراك خطر الإنترنت يمثل عائقًا كبيرًا أمام التبني، في حين أن إدراك سهولة الاستخدام لم يكن له تأثير معنوي يُذكر.

وقيمت دراسة (Kurniawan, et al, 2023) إمكانية تبني تقنية ميتافيرس من وجهة نظر طلاب جامعة بينوس(BINUS University students). استخدمت الدراسة أداة SPOKE من Mozilla Hub لإنشاء محاكاة للفصول الدراسية. أشارت نتائج الدراسة إلى أن عددًا أكبر من المشاركين، بنسبة تصل إلى 80%، كان مهتمًا باستخدام الواقع الافتراضي في التدريس والتعلم عبر الإنترنت باستخدام نظارة الواقع الافتراضي.

ومن جهته سعى (Oluata,2023)، إلى مراجعة الأبحاث التي تستقصي قابلية الاستخدام لمستخدمي ميتافيرس ROBLOX من السكان الرقميين، وتقديم توصيات لتصميم المحتوى الغامر وبيئة الاستخدام وعناصر الواجهة من وجهة نظرهم. أظهرت نتائج الدراسة أن منصة الميتافيرس روبلوكس تعطي أولوية للخصائص سهلة الاستخدام، مما يؤدي إلى قابلية استخدام عالية وتجربة ممتعة وشاملة للمستخدمين.

وكدعم لفكرة الميتافيرس في البيئات الافتراضية ناقشت دراسة (Hang, 2022) مزايا الميتافيرس كمساحة تعليمية جديدة ودراسة إمكانياتها التعليمية، وسهولة استخدامها، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي، وتم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة، وتكونت عينة الدراسة من 32 طالباً من طلاب السنة الأولى في تخصص اللغة الإنجليزية. وأظهرت نتائج الدراسة رضا معظم الطلاب بشكل عام عن تجربة التعليم باستخدام الميتافيرس ورضاهم الكبير عن الاهتمام والمتعة التي توفرها المنصة الجديدة.

التعليق على الدراسات السابقة:

بصورة عامة، تُبرز هذه الدراسات الإمكانات الهائلة للميتافيرس في المجالات المختلفة، ومنها المجال التعليمي، من خلال تقديم رؤى نظرية وتجريبية ومفاهيمية حول دوره

المتطور في هذه المجالات، وتعطي مؤشرًا على إيجابية هذه التقنية. كما توضح هذه الدراسات مجتمعة كيف أن تقنية الميتافيرس بما تشـــمله من تقنيات الواقع الافتراضـــي والذكاء الاصـــطناعي يمكنها أن تُعزز اكتســـاب المهارات، وتحســـين التواصـــل بين أطراف العملية التعليمية من معلم وطالب وولي أمر، لكنها في الوقت نفسه تفرض تحديات تتطلب ممارسات ممنهجة لتطوير الموارد البشرية. استخدمت الدراسات السابقة مناهج متنوعة لجمع البيانات وتحليلها فقد اتبعت بعض الدراســـات المنهج التجريبي مثل دراســـة(Yeganeh, et al, 2025)، واســـتخدمت دراســـات أخرى المنهج الوصـــفي التحليلي مثل دراســـة(جمعة، والعامري،2025) و(Hang, 2022)، في حين استخدمت دراسات مثل (Saphira, et al, 2024) المنهج المكتبي، واستخدمت دراسة(أبو زيد وآخرون، 2024) منهج المسح الإعلامي، واستخدمت دراسات أخرى أساليب استشراف المستقبل مثل أسلوب دلفاي(Delphi) كما في دراســة (العجمي وآخرون، 2023)، ودراســة(حامد، 2025). ولم تتناول أي من الدراســات السابقة رصد وتقييم لمنصات الميتافيرس للوقوف على ملامح القوة والضعف فيها والمقارنة بينها لبيان مدى إمكانية دمجها في العملية التعليمية، ولكن ركزت أغلبية الدراســات الســابقة على العوامل المؤثرة في تبني تقنية الميتافيرس واستخدامها من جانب الطلاب والمعلمين.

تتميز الدراســة الحالية بإجرائها تحليلًا تفصــيليًا ومقارنًا بين منصــات الميتافيرس– وخاصــة منصـــات Engage و Spatial و ImmerseMe، والتي تعد الخيار الأمثل والأكثر توازنًا– هذا التحليل المعمق الذي يشمل أوجه التشابه والاختلاف ونقاط القوة والضعف لكل منصة، وتحليل سماتها وخصائصها، وإمكاناتها التقنية والفنية، للإفادة منها في العملية التعليمة، وهو توجه لم يتم تناوله بشكل مباشر في الدراسات السابقة التي غالبًا ما تركز على تطبيقات الميتافيرس في المجالات المختلفة. وتذهب الدراسة إلى أبعد من مجرد وصف للمنصات، حيث تسعى إلى معرفة مدى فاعلية هذه المنصات في العملية التعليمية، حتى يمكن أن نقدم رؤى عملية حول مدى إمكانية تبنى المؤسسات التعليمية والبحثية لها.

ثانيًا– الإطار النظري للدراسة:

طرقت في هذه الدراسة إلى محورين أساسيين هما: **المحور الأول:** الميتافيرس وبداية ظهوره كتقنية جديدة، حيث تم عرض المفاهيم المتعلقة بالميتافيرس، ووصف بنيته، ومجالات

تطبيقه، **والمحور الثاني:** رصد وتقييم منصات الميتافيرس وتحليلها، وخاصة في المجال التعليمي، وهما يمثلان الإطار النظري لهذه الدراسة.

1/2- مفهوم الميتافيرس، ونشأته، وبنيته:

1/1/2- النشأة والتطور:

كثر الحديث في العقود الأخيرة عن تقنية الواقع الافتراضي، وكذلك تقنية الواقع المعزز الذي يربط بين معالم الواقع الحقيقي والعناصر الافتراضية المخزنة مسبقًا، وتعتمد برمجتها على استخدام كاميرات الأجهزة الذكية لرؤية الموقع الحقيقي (إبراهيم، ٢٠٢٢م). الآن وصل العالم إلى أبعد من ذلك فيما يخص الحياة الافتراضية، والسعي لسد الفجوة بين العالمين المادي المحسوس إلى العالم الافتراضي، ليظهر بذلك عالم ثالث على هيئة فضاء رقمي يربط بين عالم الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ويسعى لنشر تأثيره بطرق جديدة ومختلفة تمامًا عن التأثيرات التكنولوجية الأخرى السابقة، هذا العالم أشبه ما يكون إلى واقعنا ويعرف بعالم الميتافيرس (الصاوي، ٢٠٢٢).

أول من استخدم هذا المصطلح كان كاتب الخيال العلمي "نيل ستيفنسون" في روايته Snow Crashعام 1992، حيث تخيّل عالمًا بديلاً للإنترنت يعتمد على الواقع الافتراضي، يهرب فيه الناس من معاناة العالم الحقيقي عبر التفاعل مع شخصيات رقمية في بيئة افتراضية (Tlili, et al, 2022). يتم توليد مصطلح "الميتافيرس" من خلال دمج البادئة "ميتا-"، التي تعني "ما وراء"، مع كلمة "الكون". ويصف هذا المصطلح بيئة نظرية تخيلية مرتبطة بالعالم الحقيقي (Lee, et al, 2021)، حيث تنبع فكرة الميتافيرس من كون ضخم، ودائم، وغامر، ومتسق ذاتيًا (Akour, et al, 2022)، وقد اشتُق اسمه ليشير إلى كل ما هو في الكون. ومن المهم أن يتسم الميتافيرس، أو "الميتا"، بخصائص مثل الواقعية العالية، وسهولة الاستخدام، والشمولية، واللامركزية.

2/1/2- المفهوم:

يعد الميتافيرس امتدادًا ثلاثي الأبعاد للإنترنت، يوفّر بيئة تعليمية تفاعلية عبر الإنترنت تشجع على الانخراط الكامل، وتمنح المستخدمين الحرية في التواصل بشكل يشبه التواصل الواقعي، مما يغير طريقة عملنا واستجابتنا لمتطلبات العصر الحديث.

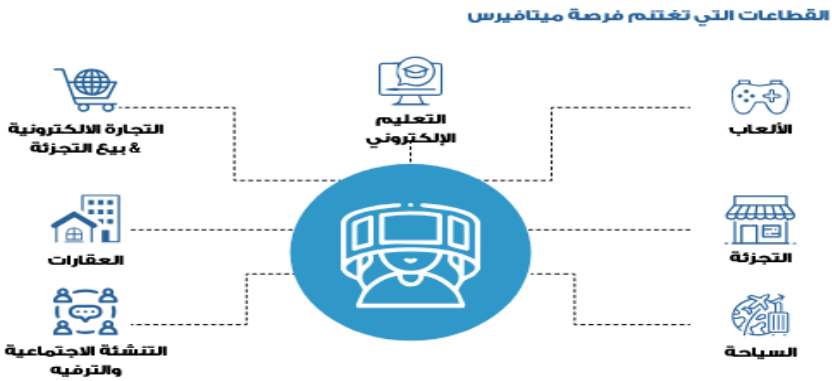
وقد عرف (العزري وآخرون،٢٠٢٣) الميتافيرس بأنها تقنية تدمج الواقع الافتراضـــي، والواقع المعزز والذكاء الاصـــطناعي؛ إذ تعد الأكثر شـــمولًا وديناميكية والأقرب في محاكاة العالم المادي، وتم مؤخرًا تطبيق هذه التقنية كوسـيلة للتعلم ونقل المعرفة، ودراســة الفضــاء والتاريخ والجيولوجيا والعلوم والطب. أما (Illi& Elhassouny, 2025) تصـوروا الميتافيرس كبيئة رقمية مترابطة ومُنشأة، تدمج العالمين الافتراضـي والمادي. وتناول (Pereira, et al, 2025) الميتافيرس كعالم رقمي يعمل بالتوازي مع العالم المادي. ووفقًا لـــ (Mystakidis, 2022) يشـير الميتافيرس إلى مسـاحة افتراضـية مترابطة ومشـتركة تجمع بين عناصـر من الواقع المادي والتفاعلات الرقمية، مما يســمح للمســتخدمين بالتفاعل عبر صــور رمزية (أفاتارات) داخل بيئات ثلاثية الأبعاد مســتمرة، ويتجاوز هذا المفهوم الفصــول الدراســية الافتراضــية التقليدية من خلال توفير مســاحات رقمية غامرة وتفاعلية وتعاونية بالكامل تعزز التفــاعــل والتعلم التجريبي(Papaioannou, et al, 2023) . من جهــة أخرى، قــدم (Hwang& Chien, 2022) وجهة نظر فريدة، حيث عرّفوا الميتافيرس بأنه عالم مُبتكر يمكن للأفراد التواجد فيه وفقًا للقواعد التي وضــعها مُنشــئه. يُقر هذا التفســير بإمكانية وجود بيئات افتراضــية بالكامل، مثل أنظمة الواقع الافتراضــي، وبيئات افتراضــية جزئيًا، حيث يُثري الواقع المعزز تجارب العالم الحقيقي.

3/1/2- أهمية الميتافيرس في المجتمع الحديث:

يتزامن صــعود الميتافيرس مع اتجاهات تكنولوجية واقتصــادية واجتماعية أوســع، مما يجعل استكشافه ذا أهمية بالغة وفي الوقت المناسب، حيث أعاد التحول الرقمي تشكيل قطاعات مثل التعليم، والرعاية الصــحية، والتمويل، ويَعِد الميتافيرس بتســريع هذا التحول من خلال تقديم أدوات جديدة للمشــاركة والتعاون. كما أن للميتافيرس آثارًا بالغة الأهمية على مســتقبل العمل والتفاعل الاجتماعي. ومن المتوقع أنه ســيتم قضــاء الأنشــطة اليومية في عالم الميتافيرس، وســينتقل الجميع للعالم الخيالي في معظم مجالات الحياة كالتعليم والألعاب والاجتماعات والتسوق، يكون كل هذا في مناخ إبداعي مشوق (Fitria& Simbolon,2022).

وبذلك يوفر عالم ميتافيرس فرصًا عديدة في مختلف القطاعات (Pradeep, et al, 2024)، تشمل:

- **الأعمال والاقتصاد:** تُنشئ التجارة الافتراضية، والعقارات الرقمية، والتفاعل الغامر مع العلامات التجارية مصادر دخل جديدة.
- **التعليم:** تُحدث بيئات التعلم الغامر والفصول الدراسية الافتراضية ثورة في كيفية تعلم الطلاب وتفاعلهم، ووفقًا لـ (Yeganeh, et al, 2025) يمكن أن تتمثل الفوائد التعليمية والإمكانات التحويلية لدمج تقنيات الميتافيرس في مواجهة التحديات التعليمية التقليدية في: المشاريع الجماعية الافتراضية، والاحتفاظ بالمعرفة، والمهارات العملية، والشمولية، ومشاركة الطلاب.
- **الرعاية الصحية:** تُعزز الاستشارات الافتراضية ومحاكاة التدريب الخدمات الصحية والتعليم الطبي.
- **الترفيه والتواصل الاجتماعي:** تُقدم الفعاليات الافتراضية، والتواصل الاجتماعي، والألعاب الإلكترونية تجارب تفاعل فريدة.
- **العمل عن بُعد:** تُحسّن المكاتب الافتراضية وأدوات التعاون المُحسّنة الإنتاجية والاتصال.
- **الإبداع والابتكار:** ظهور منصات جديدة لإنشاء المحتوى والفنون والأصول الرقمية.
- **التأثير الاجتماعي:** تُعزز الهويات الرقمية والاتصال العالمي التبادل الثقافي.
- **الاستدامة:** يُعزز تقليل السفر المادي والبدائل الرقمية الفوائد البيئية.



شكل (1) القطاعات التي تغتنم تقنية الميتافيرس(شركة وادي الرياض،2024).

4/1/2- بنية الميتافيرس وتقنياته:

يُعد فهم الأســس التكنولوجية لعالم الميتافيرس أمرًا بالغ الأهمية لفهم إمكاناته وحدوده. ويرتكز هذا العالم الرقمي على تقنيات متقدمة متنوعة، وتعمل هذه التقنيات بتآزر لبناء البنية التحتية والقدرات اللازمة لعالم الميتافيرس ليعمل بسلاسة. وتتضمن بعض الأجزاء الرئيسة للميتافيرس، والتقنيات التي تعمل على تشغيله ما يلي (Pradeep, et al, 2024):

- **تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز**: تلعب محركات الواقع المعزز والواقع الافتراضي دورًا مهمًا في تمكين تقنيات ميتافيرس. ونتيجة لذلك، يمكن للمستخدمين أن يسمعوا عالم ميتافيرس الافتراضي ويشعروا به ويتفاعلوا معه، كما لو كانوا موجودين فيه فعليًا.

- **تقنية البلوكشين والسجل الموزع**: لتحقيق اللامركزية في عالم الميتافيرس وتأمين المحتوى الرقمي، وتجنب التأخير.

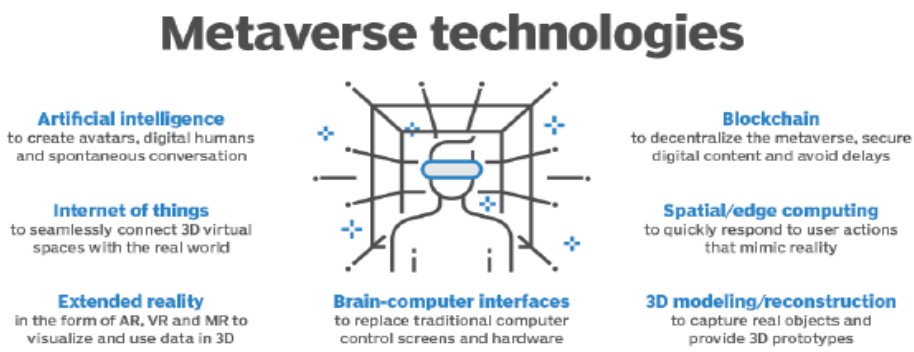
- **العملات المشفرة**: تعمل العملة المشفرة على تمكين المعاملات داخل عالم ميتافيرس، مما يسهل عمليات الشراء والمعاملات داخل اللعبة. يتعين على المستخدمين استبدال عملاتهم الرقمية بالعملات المشفرة قبل أن يتمكنوا من استخدامها لتنفيذ أي معاملة.

- **خوارزميات الذكاء الاصــطناعي والتعلم الآلي**: لإنشــاء صــور رمزية وبشــر رقميين ومحادثات عفوية.

- **إعادة الإعمار ثلاثية الأبعاد**: لالتقاط الأشياء الحقيقية وتوفير نماذج أولية ثلاثية الأبعاد.

- **أجهزة ومستشعرات إنترنت الأشياء**: لربط المساحات الافتراضية ثلاثية الأبعاد بالعالم الحقيقي بسلاسة.

- **حوسبة الحافة وشبكة الجيل الخامس**: للاستجابة السريعة لإجراءات المستخدم التي تحاكي الواقع.



شكل (2) الأسس التكنولوجية لعالم الميتافيرس(Pradeep, et al, 2024).

ويمثل عالم ميتافيرس سبع طبقات أساسية، وتمثل هذه الطبقات السبع مراحل مختلفة من سلسلة القيمة لسوق ميتافيرس. تعمل هذه التقنية كجسر بين هذه العناصر وتنفيذها؛ كما توفر أيضًا البنية التحتية اللازمة لإضفاء الحيوية على هذه العناصر. وسيتم شرح كل طبقة بمزيد من التفصيل فيما يلي (Pereira, et al, 2025):

الطبقة الأولى– البنية التحتية: تضم هذه الطبقة تحديدًا البنية التحتية التكنولوجية اللازمة التي تُمكّن من التشغيل السلس لتقنيات الجيل الخامس (G5)، والواي فاي (WiFi)، والحوسبة السحابية، وغيرها من الطبقات.

الطبقة الثانية– الواجهة البشرية: تركز الطبقة الثانية على الأجهزة المستخدمة لتسهيل الحوسبة المكانية، مما يوفر جمعًا سريعًا ودقيقًا للبيانات المتعلقة ببيئتنا.

الطبقة الثالثة– اللامركزية: تُسهّل لامركزية عالم الميتافيرس خطوةً مهمةً نحو خلق عالم افتراضي أكثر عدالةً وسهولةً في الوصول.

الطبقة الرابعة– الحوسبة المكانية: تجمع الحوسبة المكانية بين الواقعين الرقمي والمعزز، مما يسمح برقمنة الأشياء، وتمكين أجهزة الاستشعار من اكتشاف الأجسام المتحركة، ورسم خريطة للعالم المادي.

الطبقة الخامسة– اقتصاد المبدعين: تُخصص هذه الطبقة تحديدًا من عالم الميتافيرس للقطاع المالي، ومن المتوقع أن يلعب دورًا مهمًا في تشكيل مستقبل التجارة الإلكترونية.

الطبقة السادسة– الاكتشاف: يوجد ضمن منظومة ميتافيرس نظامان متميزان للاكتشاف: داخلي وخارجي. يتميز الاكتشاف الداخلي ببحث الأفراد المتعمد على المعلومات، بينما يتضمن الاكتشاف الخارجي إرسال الرسائل إليهم بشكل استباقي، بغض النظر عن طلبهم.

الطبقة السابعة– التجربة: تحدد هذه الطبقة تجربة المستخدم في ميتافيرس، والتي تشمل ألعاب الفيديو، والتفاعل الاجتماعي، والتسوق، والرياضة، وغيرها الكثير.

5/1/2– الشركات التي تبني الميتافيرس:

تستثمر شركات مثل ميتا (فيسبوك سابقًا) وجوجل ومايكروسوفت، والعديد من الشركات الناشئة، بكثافة في البنية التحتية اللازمة لبناء عالم الميتافيرس. تشمل هذه الاستثمارات التطورات في سماعات الواقع الافتراضي، ونظارات الواقع المعزز، والأسواق الافتراضية، والاقتصادات الرقمية القائمة على تقنية البلوك تشين، ومن الشركات الناشئة التي تحدث تأثيرًا كبيرًا في مجال الميتافيرس، وهي كما يوضحها جدول (1) (شركة وادي الرياض،2024).

جدول (1) الشركات الناشئة في صناعة الميتافيرس.

الشركة	الدولة	مدى المساهمة في مجال الميتافيرس
RLTY	فرنسا	توفر شركة RLTY نظامًا أساسيًا لبدء التشغيل بدون تعليمات برمجية لإنشاء تجارب غامرة ثلاثية الأبعاد لتقنيات ميتافيرس.
Bit Country	سنغافورة	توفر شركة بيت كونتري تقنيات ميتافيرس كخدمات، حيث تسمح للمستخدمين غير التقنيين بإطلاق مشاريع ميتافيرس الخاصة بهم.
Edverse	الهند	توفر شركة إدفيرس مساحة ميتافيرس لاستضافة الفصول الدراسية الافتراضية ولقاءات الخريجين بالإضافة إلى إجراء دروس مشتركة.
Veyond Metaverse	الولايات المتحدة الأمريكية	تحتفظ شركة فيوند ميتافيرس بنظام بيئي للرعاية الصحية يتيح إنشاء التوائم الرقمية للمرضى ومعالجتها والتفاعل معها.
Meta boutiq	استونيا	تعمل شركة ميتابوتيك على الترويج للرموز غير القابلة للاستبدال (NFTs) وهي قابلة للتشغيل المتبادل عبر الأنظمة البيئية للواقع المعزز والواقع الافتراضي.
Next Earth	المجر	تسمح شركة نيكست إيرث للمستخدمين بامتلاك مواقع على الأراضي.
KEYS Metaverse	الولايات المتحدة الأمريكية	تقدم شركة كيز ميتافيرس شبكة ميتافيرس مفتوحة تركز على إمكانية الوصول بالإضافة إلى تجارب المستخدم الغامرة.

6/1/2- العوامل التي أسهمت في انتشار تقنية الميتافيرس:

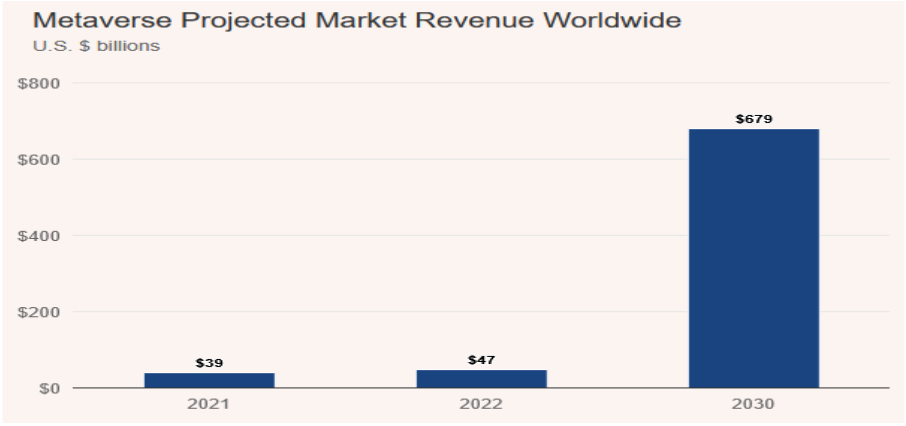
أشارت مجموعة من الدراسات مثل (Alshurideh, et al, 2024; Wang, et al,2022) إلى العديد من العوامل التي ساعدت على انتشار تقنية الميتافيرس منها:

- **جائحة كورونا (Covid- 19) وثقافة العمل من المنزل:** مما يدفع الحاجة إلى التغلب على القيود المكانية والزمانية في مختلف المجالات، وظهرت منصات ميتافيرس كمنصات حيوية لإنشاء بيئات رقمية غامرة تساعد على التعاون عن بعد.
- **التأثير الشامل لعلوم الكمبيوتر وتزايد شعبية العملات المشفرة والرموز غير قابلة للاستبدال (NFTs):** أسهمت الشعبية المتزايدة للعملات المشفرة والرموز غير قابلة للاستبدال بشكل كبير في توسيع سوق ميتافيرس.
- **تقدم فرصًا موسعة للمؤسسات التجارية بين الشركات والمستهلكين وبين الشركات وبعضها:** توفر منصات ميتافيرس فرصًا لكل من مؤسسات الأعمال الموجهة إلى المستهلكين والأعمال التجارية، مما يحدث ثورة في طريقة تفاعل الشركات مع المستهلكين والعملاء، وتقدم ميتافيرس معارض تجارية مخصصة وعروض توضيحية للمنتجات واجتماعات مع العملاء وخدمة العملاء.

7/1/2- تأثير الميتافيرس على الاتصالات والاقتصادات الرقمية:

أدى ظهور عالم الميتافيرس إلى إعادة تشكيل ديناميكيات الاتصال وبنية الاقتصادات الرقمية بشكل عميق. مع انخراط المستخدمين في بيئات افتراضية غامرة، تتطور أشكال التفاعل التقليدية، مُفضّلةً التواصل الفوري القائم على الصور الرمزية، والذي يُعزز الروابط بين المشاركين. ومن الناحية الاقتصادية، يُتيح عالم الميتافيرس مصادر دخل جديدة من خلال السلع والخدمات والتجارب الافتراضية. وقد بلغت قيمة سوق الميتافيرس العالمي 38.85 مليار دولار أمريكي في عام 2021، وكان من المتوقع أن تنمو إلى 47.48 مليار دولار في عام 2022، وتصل إلى 829 مليار دولار بحلول عام 2030 (Boukarroum., 2022). وفقًا لـ (تقرير Statista ، نوفمبر 2024) أنه بحلول عام 2030، من المتوقع أن يصل عدد

المستخدمين في سوق الميتافيرس إلى 2.6 مليار مستخدم، مع توقع وصول نسبة التبني إلى 14.6% في عام 2024، وزيادتها إلى 39.7% بحلول عام 2030. وسجلت الصين والولايات المتحدة أعلى إنفاق في عام 2022م، حيث بلغ إنفاق الصين حوالي 76 مليار دولار أمريكي، بينما بلغ الإنفاق المقدر للولايات المتحدة حوالي 35 مليار دولار أمريكي، وكما أنه يتوقع أن تتصدر هاتان الدولتان معدل الإنفاق العالمي على الميتافيرس، حيث من المتوقع أن تنفق الصين 457 مليار دولار أمريكي والولايات المتحدة 375 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2030م. وفي دول مجلس التعاون الخليجي تتصدر المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة الإنفاق في المنطقة في عام 2022م، والذي قدر بحوالي 1.1 مليار دولار أمريكي، و208 مليار دولار أمريكي على التوالي، وبحلول نهاية عام 2030م يتوقع مساهمة شركة ميتافيرس بحوالي 15 مليار دولار في اقتصادات مجلس التعاون الخليجي(شركة وادي الرياض،2024).



شكل (3) إيرادات سوق ميتافيرس المتوقعة عالميًا (تقرير Statista ، نوفمبر 2024)

2/2- خصائص الميتافيرس:

1/2/2- الميتافيرس كأداة تعليمية تحويلية:

يمتلك الميتافيرس القدرة على إحداث ثورة في التعليم من خلال تعزيز بيئات التعلم بالتفاعل والانغماس (Camilleri, 2023). يمكن للطلاب الوصول إلى مجموعة واسعة من الموارد التعليمية من جميع أنحاء العالم والاستفادة من فرص التعلم الشخصية والتكيفية (Akour, et al, 2022). بالإضافة إلى ذلك، يعزز الميتافيرس الشمولية وسهولة الوصول عن طريق إزالة الحواجز التعليمية وجسر الفجوات الجغرافية والاجتماعية الاقتصادية

(Upadhyay, et al, 2022). وهذا ما يجعل إمكانيات التعلم في الميتافيرس مثيرة للغاية. ويمكن بناء مختبرات علمية كاملة مليئة بمعدات لا تستطيع معظم المدارس تحمّل تكلفتها. ويمكن لطلاب الطب ممارسة العمليات الجراحية المعقدة دون مخاطرة على المرضى أو على أنفسهم، حيث يمتلك القدرة على تحويل التعليم إلى مجال ديناميكي ومترابط من التعلم الشخصي والتعاوني والتجريبي.

وأكدت دراسة لـ (Nguyen, et al, 2024) على أهمية تصميم تجارب ميتافيرس تتماشى بشكل وثيق مع الأهداف التعليمية. فالإدماج الذكي لأدوات الميتافيرس ضمن المناهج يمكن أن يوفّر تجارب تعليمية قيّمة تعزز من مهارات التعلم التعاوني وحل المشكلات، ويمتلك الميتافيرس ثلاث خصائص رئيسة هي:

1- التفاعلية (Interactivity): وهي تُمكّن المستخدمين من التفاعل مع بعضهم البعض باستخدام شخصياتهم الرقمية.

2- التجسيد (Embodiment): حيث تُعتبر الشخصيات الرقمية (avatars) تمثيلاً للوجود الفعلي للمستخدم داخل الميتافيرس. فكلما زادت واقعية هذه التمثيلات، زاد شعور المستخدمين بالحضور والانغماس.

3- الاستمرارية(Persistence): تعني أن البيانات مثل الموقع، والمحادثات، والممتلكات الافتراضية تبقى محفوظة حتى إذا خرج المستخدم من العالم الافتراضي. وتبقى منصة الميتافيرس نشطة وتستمر بالتطور حتى في غياب المستخدمين(Abu-Salih, 2022) .

2/2/2- منصات الميتافيرس التفاعلية مقابل منصات التعلم الإلكترونية التقليدية.

يزداد استخدام تطبيقات التكنولوجيا في التعليم أهميةً لتلبية الاحتياجات المتغيرة للطلاب الحاليين. وتُعدّ طرق التدريس التقليدية جيدة في حد ذاتها، لكنها لا تُقدّم دائمًا للطلاب التجارب الغامرة والمُتعمّقة التي يحتاجونها للتعلم بطرق مُختلفة. وأسهمت عدة منصات بارزة للتعلم الافتراضي، مثل Google Classroom و Microsoft Teams for Education وMoodle، بشكل كبير في تطوير التعليم الرقمي من خلال تمكين التعلم عن بعد، وتوزيع المحتوى، وتعزيز التعاون (Garlinska, et al, 2023)، ومع ذلك، وعلى الرغم من تبنيها الواسع، فإن هذه المنصات تواجه قيودًا واضحة في مجالات التخصيص، وسهولة الوصول، وأساليب التقييم، مما يعيق قدرتها على تلبية احتياجات المتعلمين المعاصرين. كما بينت نتائج

دراسة (Zhou, et al, 2025) أنه بالإضافة إلى فجوات التخصيص وسهولة الوصول، تفشل العديد من المنصات الحالية في توفير أساليب تقييم شاملة تتماشى مع الطبيعة الديناميكية للتعلم الافتراضي، وتؤدي هذه الفجوة بين الأنشطة التعليمية التفاعلية وأشكال التقييم الثابتة إلى تقليل فعالية الفصول الافتراضية في إعداد الطلاب لمواجهة تحديات المستقبل (Yeganeh, et al, 2025). ويمكن لمنصات الميتافيرس سد هذه الفجوة من خلال توفير أدوات تعليمية متنوعة، مثل الكتب المدرسية الافتراضية، والدروس التفاعلية، والنماذج ثلاثية الأبعاد، والتجارب الافتراضية، وعمليات المحاكاة. كما تتيح للطلاب رؤية شكل الأفكار المجردة، واللعب بالعناصر الافتراضية، والتعلم بطرق قد لا تكون ممكنة في الفصول الدراسية التقليدية. كما توفر منصة ميتافيرس التعليمية خيارات من حيث الزمان والمكان. يمكن للطلاب الوصول إلى المواد التعليمية والمشاركة في الفصول الافتراضية من أي مكان في العالم. هذا يُمكّنهم من التعلم دون الحاجة للتواجد في نفس المكان (Cassandra, et al, 2024).

ويمكن تخليص النقاط الفارقة بين منصات الميتافيرس والمنصات الافتراضية التقليدية في الجدول التالي:

جدول (2) مقارنة بين منصات الميتافيرس والمنصات الافتراضية التقليدية.

المعيار	منصات الميتافيرس التعليمية	المنصات الافتراضية التقليدية
المفهوم	يُشير هذا النوع من أنظمة منصات الإنترنت، إلى تفاعل المستخدمون، والمُمَثَّلون بالصور الرمزية، مع بعضهم البعض ومع تطبيقات البرمجيات في فضاء افتراضي ثلاثي الأبعاد(Duan, et al, 2021).	هي أنظمة رقمية توفر بيئة تفاعلية للتعلم والتعليم عبر الإنترنت، لتسهيل الوصول إلى المحتوى التعليمي، وتقييم تقدم الطلاب.
طريقة التقديم	مساحات الواقع الافتراضي.	عبر الإنترنت.
موارد التعلم	المكتبات الافتراضية، والمحاكاة، والمحتوى الغامر.	المحتوى الرقمي.
إمكانية الوصول	يمكن الوصول إليها عالميًا، في أي وقت(Illi, et al, 2025).	متاح عالميًا، ومرنة التوقيت.
التفاعل	عالي (بيئات تفاعلية ثلاثية الأبعاد)، يحدث التفاعل الاجتماعي في ميتافيرس كتفاعل آني(McKinsey, et al, 2022; Choi, et al, 2017). بيئة منصات ميتافيرس قابلة للتوسع تستوعب العديد من الأشخاص، مما يشجع على المشاركة النشطة والتعاون.	محدود (نصوص، وفيديو، وتواصل نصي). التفاعل عبر الإنترنت عبر مكالمات الفيديو ومنتديات النقاش.

المعيار	منصات الميتافيرس التعليمية	المنصات الافتراضية التقليدية
التخصيص والابتكار	تتميز بتخصيص عالي (بيئات قابلة للتعديل)، ويحدث الابتكار في أنظمة منصات ميتافيرس بطريقتين مختلفتين: (1) من خلال دعم الإبداع، (2) من خلال توفير خيارات للتجربة، وتوظيف الأفراد، وجمع التعليقات (Dwivedi et al., 2022).	تفتقر إلى ميزات التخصيص، وتقدم نهجًا واحدًا يناسب الجميع (قوالب جاهزة). كما تقدم درجة معينة من التخصيص من خلال المنصات الإلكترونية (Illi, et al, 2025).
الدعم التقني	يتجاوز الميتافيرس مجرد استعارة الأدوات في تكنولوجيا المعلومات، ليصبح نموذجًا للعالم الحقيقي (Schöbel, et al, 2023).	متطلبات منخفضة (جهاز كمبيوتر، أو هاتف).
التكاليف	تكاليف أولية مرتفعة محتملة لمعدات الواقع الافتراضي، ولكن تكاليف التنقل منخفضة (Illi, et al, 2025).	منخفضة غالبًا (الرسوم الدراسية، ونفقات التكنولوجيا).
الأمان والخصوصية	تحديات متزايدة.	أعلى نسبيًا.
الترفيه	مرتفع (عنصر اللعب والمغامرة).	منخفض.
التقييم والمتابعة	تحليل بيانات متقدم، وتقييم فوري، وتظل منصة ميتافيرس قيد التشغيل، وتستمر في التطور لفترة طويلة بعد مغادرة المستخدمين للمساحة الافتراضية (Hidayati, et al, 2024).	تقييم تقليدي (الاختبارات، والواجبات، والمهام).
الجمهور المستهدف	متنوع (الأطفال، والجامعات، والشركات).	جميع الفئات العمرية.

وما يجعل منصات الميتافيرس مميزة ومختلفة عن المنصات الأخرى بحيث يُشار إليها بمنصات ميتافيرس هي أنها توفر خصائص مهمة بشكل عام لأنظمة منصات ميتافيرس. حيث تتمتع ببيئة هيكلية تُسهّل عليها دخول ميتافيرس. ويمكن إجمال مميزات منصات الميتافيرس في الشكل التالي:

شكل (4) مميزات وخصائص منصات الميتافيرس(الباحثة).

3/2- الميتافيرس في التعليم: تجارب واقعية.

رغم أن تقنية ميتافيرس لا تزال في مرحلة ناشئة، إلا أنها ستفضي فيما يرجح إلى موجة مقبلة تفرض واقعًا رقميًا جديدًا في التطبيقات التي تستعين بها المؤسسات التعليمية والبحثية. وللميتافيرس دور في رفع مستوى مخرجات التعليم، حيث يُعَدُّ دمج الميتافيرس في التعليم المبتكر خطوةً قادرة على تحويل الأساليب التقليدية للتدريس، ويتيح هذا الدمج فرصًا جديدة للتعلم الحضوري وعن بُعد، مما يجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلية وفعالية (Saphira, et al, 2024). ويقدم الميتافيرس تجارب تعليمية مخصصة غالبًا ما تعجز الفصول الافتراضية التقليدية عن تحقيقها. ففي مدارس N و Sالثانوية في اليابان، وهي أكبر المدارس الثانوية عبر الإنترنت في البلاد، يتعلم أكثر من 6000 طالب باستخدام نظارات"Meta Quest 2". وفي كلية "مورهاوس" بمدينة أتلانتا، جورجيا، يتم تدريس الكيمياء الحيوية الجزيئية في مختبر افتراضي، حيث يمكن للطلاب إجراء التجارب كما لو كانوا في الموقع الفعلي. ووجدت الكلية أن الطلاب الذين تعلموا باستخدام الواقع الافتراضي حصلوا على متوسط درجات نهائية بلغ 85، مقارنة بـ 78 للطلاب الحضوريين و81 للطلاب عبر الأساليب التقليدية على الإنترنت. كما أشاروا إلى تحسن في حضور الطلاب وتفاعلهم (Clegg,2023). وفي جامعة هارفارد، يُحاكي مشروع يُسمى "هارفارد الافتراضية" الحرم الجامعي الفعلي للمؤسسة، ويوفر منصة

تفاعلية حيث يمكن للطلاب وأعضاء هيئة التدريس والزوار الاستكشاف والتفاعل بطريقة غامرة (Kaddoura, et al, 2023).

وطلبت جامعة ماساتشوستس (Massachusetts) ببوسطن من فريق منصة frame إنشاء نسخة رقمية لأجزاء من حرمها الجامعي (قاعة موري) لتسهيل تقديم المناهج الدراسية، والتعليم عبر الإنترنت، وتنظيم الفعاليات. وفي نوفمبر 2022 أنشأ فريق Frame نسخة رقمية لأحد مباني حرم بوسطن الجامعي ليتمكن أساتذتهم من تقديم الدروس في نسخة افتراضية من قاعتهم الجامعية، وليتمكن الطلاب من إقامة معارض فنية افتراضية في مساحة معرض حقيقية من الحرم الجامعي. كما سبق للجامعة أن استخدمت Frame في مجموعة واسعة من الأنشطة والعروض التقديمية والدروس عبر الإنترنت، وتكليف الطلاب إنشاء معارض افتراضية، وعقد جولات تعريفية مع الضيوف لعرض أعمالهم(https://learn.framevr.io/use-cases/university-of-massachussets-boston).

شكل (5) الجولات التعريفية والمعارض الافتراضية التي أنشأها الطلبة بجامعة ماساتشوستس ببوسطن باستخدام منصة Frame.

وتشير نتائج دراسة (Yeganeh, et al, 2025) إلى أن نجاح دمج تقنيات الميتافيرس في التعليم لا يعتمد فقط على الإمكانات التكنولوجية، بل يتطلب أيضًا استثمارًا كبيرًا في تدريب المعلمين وتحسين البنية التحتية التقنية لضمان تجربة تعليمية فعّالة ومستدامة.

4/2- رصد أشهر منصات الميتافيرس وتحليلها:

وتشير منصة ميتافيرس إلى مساحات افتراضية تفاعلية ثلاثية الأبعاد، حيث يمكن للمستخدمين التفاعل والمشاركة والعمل والتسوق في العالم الافتراضي. وتتنافس العديد من منصات الميتافيرس على التفوق وتوفر كل منها بوابة إلى عالم يفوق الخيال، حيث تتلاشى حدود الإمكانية وتأخذ الأحلام شكلًا ملموسًا، ويتم إعادة تصور الواقع باستخدام تقنية الواقع

الافتراضي، ويوضح جدول (3،4) أشهر منصات الميتافيرس الموجودة حاليًا، ومزاياها الفريدة، ومجالات استخدامها، بما في ذلك المعلومات الرئيسة المتعلقة بالمنصات، بالإضافة إلى التقييم، ومناقشة موجزة للنتائج.

جدول (3) رصد وتقييم أشهر منصات الميتافيرس الموجودة حاليًا وتحليلها والمقارنة بينها من حيث (الشركة المنشأة والدولة، والمجال، والجمهور المستهدف، وال URLللمنصة).

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
1	**Decentraland**	Decentraland Foundation / الأرجنتين.	منصة تتيح للمستخدمين التواصل الاجتماعي وشراء المنتجات وبيعها باستخدام العملة المشفرة "MANA"، وتعتمد على سلسلة كتل	مستثمرو العملات الرقمية، ومحبو NFT، والفنانون	decentraland.org
2	**The Sandbox.**	TSBGaming/ AnimocaBrands هونغ كونغ – ds	منصة لامركزية ثلاثية الأبعاد، تتيح للمستخدمين بناء ألعابهم داخل الميتافيرس وامتلاكها وتحقيق الدخل منها، والتفاعل مع بعضهم	مطورو الألعاب، ومحبو NFT، والمستثمرون.	sandbox.game
3	**Meta Horizon Worlds.**	من تطوير شركة Meta(فيسبوك سابقًا).	منصة ميتافيرس تقدم بيئات تعاون افتراضية للفرق والفصول الدراسية. وتختص بالاجتماعات التعليمية، والمحاكاة، والتعليم عن بُعد. **مجالها**/ بناء التكنولوجيا لخدمة	الباحثون وطلاب الجامعات، والبالغون، وطلاب الدكتوراه، وما بعد الدكتوراه.	https:// www.meta.com. workrooms.

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			الناس وعلاقاتهم (Meta.com).		
4	**Roblox**	Roblox /Corporation الولايات المتحدة الأمريكية.	نسخة تعليمية من لعبة Roblox الشهيرة، تهدف إلى تعزيز التعلم من خلال تصميم الألعاب والبرمجة، توفر بيئة تعلم تعاوني للأطفال والمراهقين من خلال تصميم وإنشاء الألعاب، والتجارب التفاعلية، والتعليم باللعب. **مجالها/** المساعدة في حل المشكلات، والبرمجة والتصميم.	الأطفال والشباب (تحت 16 عامًا غالبًا)	https://www.robl ox.com)
5	**VRChat**	/VRChat Inc. الولايات المتحدة الأمريكية.	منصة عالمية افتراضية عبر الإنترنت حيث يمكن للمستخدمين الالتقاء والتواصل مع أشخاص من جميع أنحاء العالم وحضور الأحداث الافتراضية. **مجالها/** الترفيه والتواصل الاجتماعي.	الفئات العمرية بعد سن 13 سنة.	https://hello.vrc / hat.com

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
6	**Edverse**	Edverse Ltd/ الهند	أفضل منصات الميتافيرس للتعليم عبر الإنترنت، حيث تعزز التعليم الغامر والملهم، بالإضافة إلى ذلك فهي بمثابة منصة مرنة للاجتماعات عبر الإنترنت وتشجيع العلاقات وتنمية المجتمع. **مجالها**/ التعليم.	طلاب المدارس والجامعات.	https://www.edverse.com
7	**Metahero**	Metahero /بولندا	منصة قائمة على البلوك تشين تهدف إلى تقديم تقنية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد والنمذجة المتقدمة لصنع أفاتار واقعي وأصول NFT لاستخدامها في الميتافيرس. **مجالها**/ تتيح للمستخدمين إنشاء صور رمزية رقمية في مجموعة واسعة من التطبيقات التي تشمل الألعاب	الفنانون، ومحبي التقنية، ولاعبو VR ، NFT.	metahero.io

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			والتجارة الإلكترونية والرعاية الصحية.		
8	**Bloktopia**	Bloktopia Ltd (سابقًا) – المملكة المتحدة Isle of Man/	برج افتراضي VR للتعليم والترفيه حول العملات الرقمية، واقتصاد قائم على NFTوBLOK، وتجمع بلوكوبيا بين ثلاثة محاور أساسية، وهي تقنية البلوك تشين والواقع الافتراضي والواقع المعزز.	المهتمون بالكريبتو، والمستثمرون، ومحبو VR.	bloktopia.com
9	**Microsoft Mesh**	Microsoft – أمريكا	منصة تعاون في الواقع المختلط ثلاثي الأبعاد، للفرق والشركات عبر Teamsأو VR، وتمثل هذه المنصة أول منصات ميتافيرس المستخدمة في بيئة الأعمال، وهي خليفة منصة Altspace والتي أغلقتها مايكروسوفت.	الشركات، وفرق العمل، والتعليم، والاجتماعات.	microsoft.com/mesh
10	**Fortnite**	Epic Games –أمريكا	هي لعبة فيديو تقدم عالمًا حيويًا من خلال الأحداث المباشرة	الشباب والمراهقون (10–30 عامًا)	epicgames.com/fortnite

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			والتعاون. **مجالها**/ الألعاب.		
11	**Class VR**	**Avantis Education Ltd/ إنجلترا.**	منصة مصممة خصيصًا للمدارس الابتدائية والثانوية، وتقدم محتوى VR جاهزًا للمناهج الدراسية، ومصممة خصيصًا للفصول الدراسية. **مجالها**/البرمجة، والتاريخ والجغرافيا.	طلاب المدارس الابتدائية والثانوية.	https://www.classvr.com
12	**Virbela**	Virbela/. الولايات المتحدة الأمريكية.	منصة افتراضية مصممة للجامعات والشركات لتقديم مؤتمرات وتدريبات افتراضية. وتوفر حلًا بديلًا للعمل عن بعد.**مجالها**/ التعليم العالي، والاجتماعات، والعروض، كما توفر مكاتب افتراضية وتأهيل الموظفين.	الجمهور العام، والجامعات، والشركات.	https://www.virbela.com
13	**Zepeto EDU (Zepeto**	كوريا	تطبيق تواصل اجتماعي يُتيح للمستخدمين إنشاء صور رمزية افتراضية	الشباب	https://edu.zepeto.me

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			وتخصيصها (Illi, et al, 2025).		
14	**FrameVR**	Virbela/ أستراليا.	هو إطار عمل ويب مجاني ومفتوح المصدر لإنشاء تجارب الواقع الافتراضي. يُعرّف مشاهد الواقع الافتراضي ومكوناته باستخدام HTML(Illi, et al, 2025).	مُصمم للجميع، ولا يشترط أن تكون شركة كبيرة لاستخدامه.	https://framevr.io
15	**Mozilla Hubs**	Microsoft/ الولايات المتحدة الأمريكية.	منصة مجانية ومفتوحة المصدر، وهي مناسبة بشكل خاص للأغراض التعليمية نظرًا لمرونتها، وقابليتها للتخصيص، وسهولة الوصول إليها. **مجالها**/ إنشاء الفصول الافتراضية، وورش العمل، والعروض التفاعلية.	الجمهور العام	https://hubs.mozilla.com
16	**Minecraft:Educatin Edition**	Microsoft/ الولايات المتحدة الأمريكية.	نسخة تعليمية من لعبةMinecraft ، تُستخدم لتوجيه الطلاب نحو التفكير الإبداعي والتعاوني.	الأطفال وطلاب المدارس الابتدائية.	https://www.minecraft.net/en-us

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
17	**Altspace VR**	Microsoft / الولايات المتحدة الأمريكية.	هي المنصة الرائدة للفعاليات المباشرة والافتراضية، تُمكّن الفنانين والعلامات التجارية والشركات من تصميم تجارب قيّمة بسهولة وتُعزز التواصل والتفاعل بين أفراد المجتمع. تُستخدم أيضًا لأغراض تعليمية.	الفنانين والشركات والعلامات التجارية.	https://www.meta.com/experiences/altspacevr
18	**Gather Town**	Gather Presence, Inc./ الولايات المتحدة.	أُطلقت هذه المنصة في مايو 2020، وتهدف إلى التغلب على قيود الحياة من خلال عالم افتراضي يحاكي الحياة الواقعية، مما يتيح العمل والتواصل الاجتماعي والتعلم (Valbuza, et al, 2025).	فرق العمل، والجامعات، والمنظمات المهنية، والمؤتمرات والفعاليات مثل:(NASA,Amazon)	https://pt-br.gather.town
19	**Active Worlds**	شركة ActiveWorlds/ الولايات المتحدة الأمريكية.	أُطلقت المنصة في يونيو ١٩٩٥، وطوّرتها شركة ActiveWorlds. في يونيو ٢٠٠٨، أصدرت الشركة تحديثًا تضمن تحويل	محبو بناء العوالم الافتراضية ومتخصصو المحتوى.	https://www.activeworlds.com/

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			صفحات الويب إلى كائنات وصور رمزية قابلة للتخصيص (Valbuza, et al, 2025).		
20	**Now Here**	The Windmill Factory/ الولايات المتحدة الأمريكية.	أُنشئت هذه المنصة في أوائل عام 2020 بواسطة The Windmill Factory استجابةً لجائحة كوفيد-19، بهدف محاكاة الاجتماعات الشخصية في عالم الميتافيرس(Valbuza, J, et al, 2025).	الشركات والمؤسسات التي تُنظّم فعاليات افتراضية أو هجينة مثل Zoom أو Teams لكن في3D.	https://www.nowhere.io/
21	**Second Life**	Linden Lab/ الولايات المتحدة الأمريكية (Valbuza, et al, 2025).	عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد متعدد المستخدمين يتيح إنشاء الأفاتار، والبناء، والتداول باستخدام عملة افتراضية Linden) (Dollar، والتنقل، والتفاعل الاجتماعي. كما يُتيح للمستخدمين التفاعل وإنشاء المحتوى والمشاركة	البالغون (16+)، والمؤسسات التعليمية، والفنانين، والمجتمع الإبداعي.	https://secondlife.com/

م	اسم المنصة	الشركة المنشأة/الدولة	الوصف/ والمجال	الجمهور المستهدف	الـ URLللمنصة
			في أنشطة مُتنوعة. (Illi,et al, 2025).		
22	**Grand Theft Auto(GTA)**	شركة التطوير البريطانية Rockstar North	هي لعبة تم تطويرها بشكل أساسي بواسطة شركة التطوير البريطانية Rockstar North (المعروفة سابقًا باسم DMA Design) ونشرتها الشركة الأم الأمريكية Rockstar Games(Valbuza, et al, 2025).	اللاعبون الناضجون، ومحبو الألعاب المفتوحة، والأنشطة الجماعية والتحديات.	https://www.rockstargames.com/br/gta-v
23	**The Sims**	Maxisالتابعة ل (Electronic Arts)/ الولايات المتحدة.	سلسلة من ألعاب محاكاة الحياة الواقعية من إنتاج شركة ماكسيس. صدرت أول لعبة من السلسلة عام 2000. تنتمي ألعاب ذا سيمز إلى نوع Sandbox، أي أنها لا تحتوي على أهداف محددة (Valbuza, et al, 2025).	جمهور متنوع، موجه للأطفال الأكبر سنًا (المراهقين والبالغين).	https://www.ea.com/pt-br/games/the-sims

جدول (4) رصد أشهر منصات الميتافيرس وتحليلها والمقارنة بينها من حيث(التقنيات المستخدمة، والأمان والخصوصية، وسهولة الاستخدام والتفاعل، ونقاط القوة والضعف).

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
1	**Decentraland**	بلوكشين إيثريوم، وعقود ذكية، وNFTs، ومحرك ثلاثي الأبعاد.	متوسطة	متوسطة – تتطلب معرفة بالعملات الرقمية	تمتلك Decentraland عدة ميزات منها: الملكية اللامركزية، وبناء الأصول وبيعها، والفعاليات الافتراضية، وسوق NFT .	تمثلت نقاط الضعف في: قلة المستخدمين النشطين، وتكرار الأعطال التقنية، وصعوبة الدخول للمبتدئين.
2	**The Sandbox**	أدوات بناء (VoxEdit, Game Maker)، وسوق NFT، وملكية أصول.	أمان وخصوصية عالية عبر البلوكشين	متوسطة – تحتاج معرفة تقنية بسيطة.	تتيح للمبدعين تحميل ونشر وتداول إبداعات NFT ا لخاصة بهم.	تقلبات أسعار العملات، والتحديات التنظيمية، ويحتاج معرفة بالعملات الرقمية
3	**Meta Horizon Worlds.**	تقنيات الواقع الافتراضي	متوسطة	مرتفعة	المساعدة في بناء مهارات التواصل الإنساني والتكنولوجي، واكتساب رؤى شخصية من فريق ميتا.(Meta.com).	محدودية التخصيص التعليمي.

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
4	**Roblox**	لغة Lua ، ومحرك Roblox Studio، وخوادم سحابية.	نظام إشراف قوي لكن به ثغرات، وخصوصية متوسطة	سهلة جدًا، تفاعل عالي جدًا	– توفر مكتبة ألعاب ضخمة، وأدوات تطوير سهلة (Roblox Studio)، ومجتمع ضخم، واقتصاد افتراضي (Robux). – توفر أدوات لتعليم البرمجة والتصميم ثلاثي الأبعاد. – تتيح للطلاب إنشاء عوالمهم الخاصة ومشاركتها مع الآخرين. – تدعم برامج STEM (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات).	– مشاكل في الإشراف على المحتوى، وانتقادات حول استغلال الأطفال، وبعض القيود الجغرافية. – تحتاج إلى رقابة صارمة على المحتوى لضمان عدم وجود مواد غير مناسبة. – مجانية للاستخدام في البداية، ولكن تم دمج خاصية الشراء داخل اللعبة مؤخرًا.
5	**VRChat**	Windows + نظارات VR 3D audio, full-body	متوسطة	متوسطة	– تستخدم للترفيه والتواصل الاجتماعي.	عدم إمكانية تجربة جميع وظائف التطبيق باستخدام سماعة رأس

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
		tracking, face tracking, multiplayer networking			أداة مفيدة لممارسة المهارات الاجتماعية، وتساعد الصور الرمزية على التغلب على القلق الاجتماعي عند التواصل مع لاعبين آخرين في VRChat (Deng, et al, 2023)	Oculus Quest، إذ يتعين استخدام سماعات رأس أكثر تطورًا وتكلفةً لتلبية متطلبات التكوين (Deng, et al, 2023)
6	**Edverse**	VR/AR، AI/ML، Blockchain، Ed-NFTs	عالية	متوسطة	توفر بيئة ديناميكية تتجاوز الحدود المادية مما يسمح للمستخدمين بالتفاعل والتعاون والإبداع في عالم افتراضي.	تمويل أولي محدود، ومتطلبات تشغيل مرتفعة، وتعقيدات تكنولوجية وتنظيمية.
7	**Metahero**	inance Smart Chain، D 3 Scanning، NFTs	معاملات بلوكشين، خصوصية عالية	متوسطة – تتطلب زيارة مراكز المسح	مسح ثلاثي الأبعاد واقعي، وتحويل أشياء وأشخاص إلى NFT، وشراكات تقنية قوية	– محدودية الانتشار. – يحتاج أجهزة خاصة للمسح. – حديث نسبيًا.

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
					(Wolf Studio).	
8	**Bloktopia**	Polygon Blockchain، NFTs، VR، DAO	أمان بلوكشين، وخصوصية متوسطة	متوسطة – تتطلب معرفة بالكريبتو	تصف بلوكوبيا نفسها بأنها ناطحة سحاب افتراضية من 12 طابقًا تمثل 21 مليون بيتكوين، كما تسمح المنصة لمستخدميها بأن يصبحوا مالكين افتراضيين، بالإضافة إلى تعليم العملات الرقمية، والملكية العقاريةNFT .	– محدودية الانتشار. – الشركة الأصلية تم حلها في 2024.
9	**Microsoft Mesh**	Azure Cloud، Unity، دعم Windows/Meta VR	أمان وخصوصية مؤسسية قوية	سهلة جدًا، تفاعل عالي في الاجتماعات	تكامل مع Microsoft 365/Teams، دعم أجهزة متعددة، تخصيص بيئات، أمان عالي، سهل الدمج.	يتطلب أجهزة حديثة، محدودية دعم الأنظمة، غير موجه للألعاب
10	**Fortnite**	Unreal Engine، وخوادمEpic ،	أمان جيد، وخصوصية متوسطة.	سهلة جدًا، وتفاعل عالي جدًا.	تتضمن أوضاع لعب متعددة، لكل منها أهداف	– الإدمان من الشباب.

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
		ودعم منصات متعددة.			مختلفة. كما توفر اللعبة بيئة لإنشاء الخرائط لأغراض متنوعة، مثل تطوير المهارات، أو تعليم الثقافة المالية. (Valbuza, et al, 2025).	– والمحتوى قد يكون غير مناسب للصغار أحيانًا.
11	Class VR	أجهزة VR مستقلة، وبوابة GHz Wi-Fi5 سحابية.	أمان جيد، وبيانات الطلاب محمية.	واجهة بسيطة، ودعم تدريبي، وتخزين ذكي	زيادة التفاعل والتعاون، وسهولة الإدارة للمعلمين.	المستخدمون الأقل دراية بالتقنية قد يواجهون صعوبة، ومحتوى محدود لبعض المناهج.
12	Virbela	Virbelaمتوافق مع أي جهاز كمبيوتر شخصي أو ماك تقريبًا، لا حاجة لأي معدات إضافية.	– أمان على مستوى المؤسسة، ولا توجد محادثات محفوظة. (https://www.virbela.com/why-virbela)	لا حاجة لنظارة واقع افتراضي، حيث تدعم تسجيل الدخول الأحادي (SSO).	تُنشئ مساحات اجتماعية عميقة يفتقدها الناس عند العمل عن بُعد، أو التعلّم عبر الإنترنت، أو حضور الفعاليات الافتراضية. يمكن لفريق فيربيلا تنظيم فعالية افتراضية لما بين 10 و10,000	بعض التغييرات المفاجئة في إستراتيجية أعمال الشركة، حيث قررت الشركة إغلاق برنامج فيربيلا للتسويق بالعمولة اعتبارًا من ٢٧ يوليو ٢٠٢٣. https://www.virbela.com/why-virbela)

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
					شخص حول العالم. (https://www.virbela.com/why-virbela)	
13	**Zepeto EDU**	ZEPETO ،D Studio، وذكاء اصطناعي وبناء عوالم.	أدوات رقابة ومراقبة، لكن تواجه مشاكل تتعلق بالمحتوى.	واجهة بسيطة، وتسجيل سريع، ولكن أداء التطبيق قد يكون ضعيفًا.	– مجتمع إبداعي. – وتوفر دعم متعدد المنصات، كما تتمتع بجمهور واسع.	– أدوات إنشاء محدودة. – والدعم الفني ضعيف. – قد يوجد مخاطر في المحتوى.
14	**FrameVR**	أدوات إنشاء بدون برمجة، حيث يتم استخدام كاميرا الويب، ومشاركة الشاشة، والسبورة البيضاء، واستطلاعات الرأي، والمتصفحات. ويمكن للمستخدمين الانضمام من سطح المكتب أو الهاتف المحمول أو الواقع الافتراضي	عالية، حيث يُولي Frame أهمية كبيرة للأمان. (https://learn.framevr.io/).	سهلة الاستخدام، حيث يمكن استخدام مُتصفّحًا على سطح المكتب، أو الهاتف المحمول، أو الواقع الافتراضي. ولا حاجة للتنزيل، ولا يوجد تعقيدات.	– اجتماعات مكانية أكثر ذكاءً، فهي مساحة عمل ثلاثية الأبعاد تعتمد على الذكاء الاصطناعي، وتعمل بمبدأ اجتمع بذكاء أكبر. – إمكانية نشر إطارات مخصصة بالكامل ومنفصلة مع	– قد تجد محتوى أو معلومات قد تكون غير دقيقة، أو متأخرة، أو مضللة، أو غير قانونية، أو مسيئة. – لا يراجع Frame بشكل عام المحتوى الذي يقدمه الأعضاء أو غيرهم.(https://learn.framevr.io/tos-privacy-policy)

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
				(https://learn.framevr.io/).	بنية تحتية معزولة، وتسجيل دخول فردي مخصص. (https://learn.framevr.io/)	
15	**Mozilla Hubs**	متصفح فقط دون تحميل لبرامج معينة.	متوسطة.	عالية.	تتضمن ميزات Mozilla Hubs صورًا رمزية قابلة للتخصيص، وأدوات إنشاء بيئات ثلاثية الأبعاد، ودعمًا للواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR). كما توفر مجموعة متنوعة من أدوات التعاون، مثل الدردشة الصوتية والنصية ومشاركة الشاشة.	قد يكون إنشاء بيئتها ثلاثية الأبعاد وإدارتها أكثر تعقيدًا من العوالم الافتراضية ثنائية الأبعاد. – كما أنها تتطلب جهاز كمبيوتر قويًا نسبيًا واتصالاً بالإنترنت للعمل بسلاسة.

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
16	**Minecraft: Education Edition**	تحتاج إلى أجهزة كمبيوتر أو أجهزة لوحة لتشغيلها	متوسطة	عالية	– توفر أدوات تعليمية مدمجة مثل الخرائط الجاهزة والمهام التفاعلية، وتدعم التعلم التعاوني، وتُستخدم في تعليم التاريخ، والعلوم، والرياضيات، وحتى اللغات، وتتميز بسهولة الاستخدام وواجهة مستخدم ودية.	قد تكون موجهة أكثر نحو الأطفال والمدارس الابتدائية.
17	**Altspace VR**	Windows 10, Oculus Quest, Oculus Rift, Windows Mixed Reality, HTC Vive, Mac OS Beta	عالية/ وتلزم المنصة المستخدمين بإرشادات المحتوى الخاصة بالمنصة.	سهلة الاستخدام	– تتيح إنشاء غرف تعليمية مخصصة للفصول الدراسية، وتدعم الفعاليات الحية والمحاضرات. وهي مجانية الاستخدام، مما يجعلها خيارًا شائعًا للمؤسسات ذات الميزانية المحدودة،	– التركيز الأساسي على الاجتماعات، والفاعليات الاجتماعية وليس التعليم بشكل كامل. – الأداء قد يتأثر عند استخدام شبكة الإنترنت البطيئة.

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
					وتتكامل مع Microsoft Teams.	
18	Gather Town	لا تحتاج أجهزة متقدمة أو نظاراتVR ، وتعتمد على فيديو وصوت في الوقت الحقيقي وواجهة D 2 تتحكم بها الأفاتار.	هناك مخاوف حول الخصوصية لدى بعض المستخدمين.	سهلة الاستخدام، ولا تحتاج إلى تثبيت، وتوفر تجربة بديهية للمستخدمين مع واجهة مألوفة.	تُسهّل عقد اجتماعات افتراضية، مما يوفر إعدادًا سهلًا وسريعًا لمهام المكتب(Valbuza, et al, 2025).	محدود في الرسومات(2D) ، ويعتمد بشكل كبير على جودة الإنترنت.
19	Active Worlds	متصفّح مع دعم أنظمة ويندوز، وماك، لينكس.	لا تتضمن بروتوكولات حماية متطورة.	واجهة قديمة نسبيًا.	حرية تصميم عالية.	قلة التطوير الحديث مقارنة بأنظمة جديدة.
20	Now Here	تعتمد على تقنيات WebXR، مع دمج GLSL و Web-based 3D.	الموقع محمي بتقنية SSL من Let's Encrypt.	لا يتطلب تثبيت، ويكفي متصفح ويب وجهاز حديث، والواجهة مبسّطة وتفاعلية.	– محاكاة الاجتماعات الشخصية في عالم الميتافيرس، حيث تجمع بين لقاءات الفيديو والأجواء الحقيقية، والمرونة العالية والاستخدام في فعاليات متنوعة.	تواجه تحديات خاصة بنمو البنية التحتية.
21	Second Life	مكتوبة بـ C++ و OpenGL، وتدعم منصات	تعرضت لمنازعات قانونية تتعلق	شبيهة بمحركات الألعاب	يُمكّن المستخدمين من تخصيص	واجهتها قديمة، ووجود بعض

م	اسم المنصة	التقنيات المستخدمة	الأمان والخصوصية	سهولة الاستخدام والتفاعل	نقاط القوة	نقاط الضعف
		متعددة، وتستخدم Havokكمحرك فيزيائي.	بالأمان والتعامل مع المحتوى الحساس.	القديمة، تتطلب تثبيت وبرغم التخصيص الواسع، تبدو معقدة نسبيًا لمن هم جدد.	المحتوى وإنشائه بالكامل. وقد رُوّج لها في البداية كمنصة ترفيهية ثلاثية الأبعاد (Valbuza, et al, 2025).	المخاوف الأمنية والسلوكية.
22	Grand Theft Auto(GTA)	محرك RAGE الخاص بـRockstar.	لا توجد تقارير مفصلة حول الاختراقات.	يتطلب تثبيت عميق على الحاسب أو وحدة ألعاب.	توفر تحديثات مستمرة، وتفاعل جماعي واسع، ومحتوى متجدد.	تحتاج حجم تثبيت كبير، والمحتوى غير مناسب للأطفال والمراهقين.
23	The Sims	تعتمد على محرك EA الداخلي، وتدعم تعدد المنصات وحتى أجهزة الهاتف.	قوانينها واضحة، ولا توجد سجلات باستغلال أمني.	الواجهة سهلة ومُصمّمة للمستخدم العام.	محتوى ضخم ومناسب للعائلة، ومجتمع نشط.	المحتوى حسب الإضافات المدفوعة، ومحدودية التفاعل متعدد اللاعبين.

يكشف التحليل المقارن السابق بين المنصات استنادًا إلى معايير الجودة الرقمية عن عدة نقاط منها:

- شملت المنصات التي تم تقييمها أربع فئات رئيسة هي: الألعاب، والتواصل الاجتماعي، والاستخدام المؤسسي، والاستخدام التعليمي.

- جميع المنصات التي تعتمد على البلوكشين مثل: (Decentraland, The Sandbox, Bloktopia, Metahero) توفر مستوى أمان وشفافية مرتفع بفضل طبيعة البلوكشين، لكن الخصوصية تعتمد على وعي المستخدم بحماية مفاتيحه ومحافظه.
- المنصات التقليدية مثل: ((Microsoft Mesh, Fortnite, Roblox تركز على سهولة الاستخدام والوصول لجمهور أوسع، مع وجود سياسات أمان وخصوصية مركزية.
- التفاعل الاجتماعي في Roblox و Fortniteهو الأعلى، وأشار (Han, et al, 2023) أن مستخدمي roblox يقضون 2.6 ساعة في المتوسط كل يوم، وهي تمثل ثلاثة أضعاف ما يفعلونه على موقعYouTube، وسبعة أضعاف ما يفعلونه على Facebook، بينما Decentraland و The Sandbox يركزان أكثر على الملكية الرقمية وبناء العوالم الافتراضية.
- تضمنت التقنيات المستخدمة في منصات الميتافيرس السابق عرضها تقنية الواقع الافتراضيVR، وهي من أهم التقنيات الموجودة في بيئة الميتافيرس، وتستخدم فيها الأجهزة كالنظارات، والقفازات، وشاشات العرض..إلخ. وتعتبر تقنية الواقع المعزز AR من التقنيات الموجودة في بيئة الميتافيرس. كما توفر بعض المنصات إمكانية البيع والشراء من خلال العملات الرقمية والرموز غير القابلة للاستبدالNFTs والتي تعتمد على سلسلة الكتل مثل منصة(**Decentraland**).
- Metahero و Bloktopia يقدمان تقنيات جديدة مثل: (المسح ثلاثي الأبعاد، والتعليم بالكريبتو) لكن لا يزال انتشارهما محدود مقارنة بالمنصات الكبرى.
- تعاونت ساندبوكس مع العلامات التجارية المشهورة والفنانين والمبدعين، بما في ذلك Snoop Dogg وشركة Bored Ape Yacht Club التي تسيطر على سوق NFT.
- تم تصميم Meta Horizon Workrooms، وهو مكتب افتراضي غامر، للسماح للأشخاص بالعمل بشكل تعاوني ومشاركة العروض التقديمية وتبادل الأفكار إما باستخدام سماعة Meta Quest أو عبر الإنترنت.

- مايكروسوفت ميش هي خليفة منصة Altspace والتي أغلقتها مايكروسوفت وأعادت التركيز على حالات استخدام تيمز (Teams) للسماح للمستخدمين بتحويل الاجتماعات والأحداث عبر الإنترنت إلى تجربة غامرة. تمثل هذه المنصة أول منصات ميتافيرس المستخدمة في بيئة الأعمال.
- بالنظر إلى إمكانية الوصول عبر متصفحات الويب، توفر منصات Decentraland و Gather Town و NowHere و Spatial للمستخدمين بيئةً يمكن الوصول إليها إما عن طريق التنزيل والتثبيت أو من خلال متصفح الويب نفسه، سواءً كان Google Chrome أو Mozilla Firefox، وغيرها (Valbuza, et al, 2025).
- تتطلب منصات ActiveWorlds و Fortnite و GTA و Roblox و Second Life و The Sandbox و The Sims و VRChat تطبيقاتٍ محددة للوصول، مما يفرض على المستخدمين تثبيتاتٍ وتكويناتٍ إضافية.
- نجد أن منصات Gather Town و NowHere و Spatial فقط هي التي تتيح للمستخدمين الوصول إلى أدوات خارجية، مثل فتح ملف PDF داخل المنصة نفسها أو مشاهدة فيديو على YouTube أو حتى الكتابة في مستندٍ مشتركٍ مع Google. أما المنصات الأخرى، فلا توفر هذه الميزة، مما يحد من استخدامها كمنصاتٍ للتدريب والتعليم (Valbuza, et al, 2025).
- تتيح منصتي Gather Town و NowHere التفاعل بين المستخدمين عبر مقاطع الفيديو، مما يُسهّل التواصل وفهم الأفكار داخل هذه المنصات (Valbuza, et al, 2025).
- أن منصات GTA و NowHere و VRChat لا تسمح بتحرير المساحات داخل المنصة. هذا الإجراء يُصعّب استخدام المنصة في عالم الميتافيرس، مما يجعلها غير قابلة للاستخدام لأغراض محددة، وفقًا لاحتياجات المستخدمين والمؤسسات (Valbuza, et al, 2025).

1/4/2- المقارنة التحليلية بين منصـــات Engageو Spatial و ImmerseMe من منظور معايير الجودة الرقمية:

تُستخدم الآن منصات مختلفة قائمة على الميتافيرس لإنشاء بيئات تعليمية مرنة وجذابة، ومن بين هذه المنصات، تبرز **ENGAGE , SPATIAL, IMMERSEME** كخيار أكثر توازنًا يجمع بين التعليم والإبداع، وتقديم تجارب غامرة أكثر تقدمًا وشمولًا للأغراض التعليمية العامة، وفيما يلي مراجعة لهذه المنصات كما هي بحلول منتصف عام 2025. تُلقي نظرة عامة على التكنولوجيا المُستخدمة والمحتوى المُقدَّم. كما تُقيِّم المنصة من حيث المجال، والجمهور المستهدف، والدعم اللغوي، ومدى التوازن بين التعليم والترفيه، والشركة المنتجة، ونقاط القوة والضعف للمنصة.

جدول (5) مقارنة تحليلية لمنصات Engage و Spatial و ImmerseMe، من حيث(الوصف، والمجال، والجمهور المستهدف، والتوازن بين التعليم والترفيه) من منظور معايير الجودة الرقمية.

المعيار / المنصة	الوصف	المجال	الجمهور المستهدف	الدعم اللغوي.	التوازن بين التعلم والترفيه
ENGAGE	منصة واقع افتراضي متقدمة تركز على التعليم العالي، والمؤتمرات، والعروض التفاعلية، وتوفر بيئات تفاعلية تعلمية للمدارس والجامعات. وتقدم مجموعة واسعة من تجارب التعليم الغامرة، بما في ذلك الفصول الدراسية الافتراضية والرحلات الميدانية الافتراضية.	تختص بالتعليم الأكاديمي، والمهني والعروض التقديمية. وتتوافق مع مختلف المنصات، مما يجعلها مناسبة للأنشطة التعليمية واسعة النطاق.	المدارس والجامعات، كما تستهدف نطاقاً واسعاً في مختلف القطاعات.	اللغة الإنجليزية	التركيز على التعليم، حيث تقدم تجربة تعليمية غامرة، وتعزز التعاون بين المتعلمين.
SPATIAL	منصة تتيح للمستخدمين إنشاء بيئات تعلم وعرض فني، وتركز على التعاون والعمل الجماعي، والتفاعلي باستخدام تقنية الواقع الممتد(XR) .	تختص بالتصميم، والعروض التقديمية. وتدعم المشروعات الإبداعية اللامركزية التي يقودها المستخدم، مما يُعزز بيئة التعلم التعاوني.	ليست مقتصرة على فئة معينة، فهي تستهدف المستخدمين في جميع أنحاء العالم.	متاحة باللغة الإنجليزية.	ليست مصممة خصيصًا للتعليم، بل تركز على التعليم والأعمال.

المعيار / المنصة	الوصف	المجال	الجمهور المستهدف	الدعم اللغوي.	التوازن بين التعلم والترفيه
Immerse Me	منصة تعليمية تركز على تعلم اللغات باستخدام الواقع الافتراضي، فهي تطبيق يشمل تجربة افتراضية في مكان جميل وواقعي لتعلم لغة جديدة، لتكون مستعدًا عند السفر إلى هذه الأماكن في الحياة الواقعية (https://immerseme.co/#home).	تركز على تعلم اللغات في بيئات افتراضية، وتشتمل على سيناريوهات حقيقية لتحسين مهارات التواصل. وتوفر تدريبًا مُركزًا على الانغماس اللغوي، مما يجعله مثاليًا لاكتساب اللغة.	لا توجد فئات عمرية مُستهدفة، حيث يشمل عملاؤه الحاليون الجميع؛ من الأطفال إلى كبار السن Dhieb,2024 .()	متعددة اللغات	تركز على تعليم اللغات.

جدول (6) مقارنة تحليلية لـ (نقاط القوة، والضعف، والموقع، والدولة والشركة المالكة) لمنصات Engageو Spatial و Immerseme من منظور معايير الجودة الرقمية.

المعيار / المنصة	نقاط القوة	نقاط الضعف	الموقع	الدولة/ الشركة المالكة
ENGAGE	تتيح إنشاء فصول دراسية افتراضية مع إمكانية دمج محتوى ثلاثي الأبعاد وتفاعل مباشر، وتدعم المؤسسات التعليمية الكبرى مثل جامعة ستانفورد. – توفر أدوات للتواصل المباشر بين الطلاب والمعلمين. – يمكن استخدامها عبر Oculus Questأو HTC Vive .	– تتطلب أجهزة VR متقدمة، مما قد يكون عائقًا للطلاب غير القادرين على تحمل تكاليف الأجهزة. – واجهة المستخدم قد تكون معقدة للمبتدئين.	https://engagevr.io	أيرلندا. / VR Education Holdings.
SPATIAL	– تتيح إنشاء مساحات عمل ثلاثية الأبعاد للمشاريع التعليمية. – تدعم التفاعلات المباشرة عبر الصوت والفيديو.	قد تُشتت صورها الرمزية الواقعية وبيئاتها الغامرة انتباه بعض الطلاب. كما تتطلب جهاز كمبيوتر قويًا نسبيًا واتصالاً	https://www.spatial.io	نيويورك/ الولايات المتحدة الأمريكية.

المعيار / المنصة	نقاط القوة	نقاط الضعف	الموقع	الدولة/ الشركة المالكة
	– مناسبة لمشاريع البحث والتطوير. – توفر Spatial.io مجموعة من الأدوات لتسهيل التفاعل داخل المساحات الافتراضية. – تدعم المنصة التعاون الفوري، مما يسمح للمستخدمين بالعمل معًا على المشاريع، وتبادل الأفكار، وعقد الاجتماعات(https://guides.tric olib.brynmawr.edu/c.php?).	بالإنترنت للعمل بسلاسة. الحاجة إلى أجهزة متوافقة، مثل سماعات الواقع الافتراضي، وهي باهظة الثمن نسبيًا وغير موزعة على نطاق واسع. علاوة على ذلك، يُعدّ الاتصال السريع والمستقر بالإنترنت أمرًا أساسيًا للوصول(Hidayati, et al, 2024).		
ImmerseMe	– توفر سيناريوهات حقيقية لتعلم اللغة في بيئات افتراضية. – تدعم مجموعة واسعة من اللغات. – تساعد الطلاب على تحسين مهارات التواصل في سياقات واقعية. يتيح ImmerseMe تنزيل نص أي سيناريو بصيغة PDF، ويمكن للمعلمين طباعة هذه النصوص وتكليف طلابهم إعادة تمثيلها في الفصل قبل أو بعد ممارستها عبر الإنترنت.	– برنامج التعرف على الصوت في ImmerseMe قد يكون متساهلاً للغاية ويقبل عبارات غير صحيحة أو غير كاملة. قد يتطلب تشغيل سماعة الواقع الافتراضي بعض الفهم من المستخدمين الجدد(He, et al, 2019). – مكلفة نسبيًا مقارنة بالبرامج التقليدية لتعلم اللغات. – تتطلب أجهزة VR متوافقة.	https://my.immerseme.co/login	نيوزيلندا/ ImmerseMe Ltd.

وبقراءة بيانات الجدولين السابقين نجد أن:

- المنصات مثل Engage و ImmerseMe تناسب الطلاب الأكبر سنًا.

- تدعم المنصات اللغة الإنجليزية، بينما توفر بعضها دعمًا للغات متعددة، ما يعزز سهولة الوصول.
- تمثلت **نقاط القوة في** الانغماس، والتفاعل، وتخصيص البيئات، ودعم الذكاء الاصطناعي، وتنوع المحتوى، أما **نقاط الضعف تمثلت في** الحاجة لأجهزة متقدمة، وتحديات الأمان، وصعوبة الرقابة على المحتوى، وارتفاع التكلفة في بعض الحالات، ومحدودية المحتوى التعليمي في المنصات الترفيهية.

تحظى **ENGAGE** بثقة أكثر من 200 عميل حول العالم، وتتميز بكونها المنصة الأكثر متانة ومرونة في إنشاء النماذج الأولية وتطوير محتوى تفاعلي سريع للاستخدام في بيئات الواقع الافتراضي والمعزز. يُعدّ الأمان أولوية قصوى لدى ENGAGE كما تتوافق المنصة تمامًا مع معايير ISO 27001، مما يضمن حماية فائقة للبيانات، ويجعلها واحدة من أكثر المنصات أمانًا. شهدت منصة spatial نموًا سريعًا في السنوات الأخيرة، وتتميز بقدرتها على الاستماع لمستخدميها وبناء مجتمع كبير من المبدعين. كما أظهرت **منصة Spatial.io**، كإحدى المنصات القائمة على ميتافيرس، إمكاناتها كأداة تعليمية فعّالة، بفضل ميزاتها مثل المساحات الافتراضية التعاونية، وإمكانية الوصول عبر الأجهزة، والتكامل البصري، تُتيح هذه المنصة فرصًا جديدة للتدريس والتعلم الديناميكي (Hidayati, et al, 2024).

يُعد ImmerseMe إضافة رائعة لتطبيقات تعلم اللغات، ويوفر بيئة أكثر واقعية لممارسة المحادثة مع توفير الدعم المناسب. يستخدم أكثر من 150,000 متعلم لغة في أكثر من 30 دولة منصة Immerseme(https://immerseme.co/#home)، وبمجرد تسجيل الدخول، تصبح الواجهة قائمة مرتبة في صفوف من المستطيلات، يمثل كل منها لغة (الشكل 6). بعد اختيار اللغة، تُعرض للمستخدم قائمة وحدات مُصنفة حسب المواضيع ومُصنفة حسب المستوى (مبتدئ، متوسط، متقدم).

شكل(6) اللغات التي تدعمها منصة Immerseme.

وقد كشف التحليل المقارن بين منصات (Engage و Spatial و Immerseme) استنادًا إلى معايير الجودة الرقمية أيضًا عن عدة نقاط فارقة بين المنصات هي:

جدول (7) النقاط الفارقة بين منصات (Engage و Spatial و Immerseme) استنادًا إلى معايير الجودة الرقمية.

المنصة / المعيار	Engage	Spatial	ImmerseMe
قابلية التوسع: وهي قدرة المنصة على استيعاب عدد متزايد من المستخدمين والموارد دون المساس بالأداء.	صُممت Engage للأنشطة التعليمية واسعة النطاق، مما يجعلها قابلة للتوسع بدرجة كبيرة (Valbuza, et al., 2025).	قد تُشكل ميزات Spatial التعاونية تحديات في قابلية التوسع مع تزايد عدد المستخدمين.	قد يُحد نهج ImmerseMe المُخصص من قابلية التوسع.
التكيف التربوي: أي مدى قدرة المنصة على التكيف مع أساليب التدريس وأهداف التعلم المختلفة.	يمكن تخصيص المساحات الافتراضية المهنية من Engage لمختلف عمليات المحاكاة والفعاليات التعليمية.	يعزز دعم Spatial للمشاريع الإبداعية الموجهة للمستخدم القدرة على التكيف التربوي.	قد يحد تركيز ImmerseMe على تعلم اللغات من قدرته على التكيف مع مواد أخرى.
الموثوقية التقنية: تشير الموثوقية التقنية إلى مدى خلو المنصة من المشكلات التقنية واستمرار أدائها.	تعتمد المنصات الثلاث جميعها على تقنيات متقدمة مثل الواقع الافتراضي والواقع المعزز، والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل(blockchain) ، والتي قد تكون عرضة لأعطال تقنية ومشكلات توافق.		

5/2- التحديات في تبنّي الميتافيرس في التعليم والحلول:

على الرغم من فرصه الكبيرة، يواجه عالم الميتافيرس العديد من التحديات التي يجب معالجتها لتحقيق فوائده بالكامل، وتتمثل أبرز هذه التحديات فيما يلي:

- **إدارة التقنية:** تشمل التحديات التقنية مشاكل مثل ضعف الشبكات، وأخطاء النظام، ونقص الدعم الفني المستمر، مما يؤدي إلى تعطيل الدروس ويؤثر سلبًا على تجربة التعلم.
- **إدارة التعليم:** استخدام التقنية بطريقة شبه مفتوحة يحتاج لمتطلبات إشرافية وادارية عالية، كما أن المؤسسات التعليمية ستحتاج لمزيد من الرقابة والإدارة المالية وإدارة الهيئة التدريسية للعمل وفق المطلوب والمأمول، كما لا يمكن استبدال المعلم بالتقنية بصورة كلية، بل ستكون هي المكمل للدور.
- **الأمان والخصوصية:** الانفتاح الكبير على استخدام التكنولوجيا ونقل البيانات الشخصية عبر هذه التقنيات شكل خطورة حقيقية حول مدى أمان هذه المعلومات، حيث يعتمد عالم الميتافيرس على قاعدة بيانات، مما يستلزم جمع بيانات المستخدمين وتخزينها أثناء تفاعلهم مع العالم الافتراضي (Yeganeh, et al, 2025).
- **التحديات الأخلاقية والاجتماعية:** تدور المخاوف الأخلاقية في بيئات ميتافيرس والواقع المختلط حول قضايا مثل انتهاكات الخصوصية، والإدمان من بعض الحالات نتيجة المبالغة في استخدام منصات الميتافيرس؛ مع وجود مخاوف بشأن الوقت أمام الشاشة، وإجهاد العين، وتأثيرات الواقع الافتراضي على النمو المعرفي والعاطفي مما يُبرز أهمية الموازنة بين التجارب الافتراضية والواقعية. ووفقًا لـ (Zhou, et al, 2020) تُقدم نظرية الأمن الداخلي حلاً واعدًا لمعالجة هذه المشكلات من خلال دمج آليات الأمن المدمجة مع قدرات الحماية الذاتية والتطور الذاتي والمناعة الذاتية. يأخذ هذا النهج في الاعتبار عوامل الأمن والخصوصية خلال مرحلة تصميم النظام، مما ينتج عنه بيئات مادية رقمية أكثر أمانًا ومرونة، ويلخص جدول (8) تحديات الميتافيرس وأسبابها، وأساليب مواجهتها (Yaqoob, et al, 2023).

جدول (8) ملخص تحديات الميتافيرس مع أسبابها والإرشادات التوجيهية للتغلب عليها.

التحديات	الأسباب	الإرشادات التوجيهية
التوافقية	– الاختلافات في بروتوكولات الأجهزة والبرامج والشبكات. – التنافس على الحقوق والملكية الفكرية والحوكمة. – الاختلافات في سلوك المستخدم وتفضيلاته عبر المنصة.	– توفير معايير أو لوائح ذات معنى وفي الوقت المناسب. – تعزيز الثقافة الرقمية.
الأمن والخصوصية	– عدم وجود لوائح للخصوصية. – جمع البيانات بشكل متطفل وواسع النطاق. – عدم وجود حقوق ملكية بيانات المستخدمين. – تفسير اللوائح الحالية في عالم الميتافيرس.	– وضع سياسة خصوصية فعالة لعالم ميتافيرس. – فرض الخصوصية بين المستخدمين. – آليات لامركزية لإدارة الهوية. – استخدام أساليب مصادقة متعددة العوامل مُحسّنة.
قدرات الشبكة	– متطلبات الاستجابة العالية والاتصال بنطاق ترددي عالي.	– الاستثمار في البنية التحتية للشبكة وتحديث الشبكات الحالية.
إدارة البيانات	– تنسيقات بيانات متنوعة. – احتياجات تخزين غير متجانسة. – كميات هائلة من البيانات. – نقص حلول تكامل البيانات.	– تصميم مشغلات جديدة، وخوارزميات واعية بالسياق، وأشكال جديدة من مشغلات التقريب. – طرق الفهرسة وهياكل البيانات المبتكرة.
الإدمان الرقمي والصحة النفسية	– الإفراط في استخدام الأجهزة الرقمية. – التفكير المفرط في الاستخدام الرقمي. – استبدال التواصل المباشر.	– تطوير تطبيقات للصحة النفسية. – تشجيع الأنشطة الرياضية الخارجية. – مراقبة الأطفال دون السن القانونية باستمرار.
القانون والاختصاص القضائي	– الطبيعة الافتراضية للعالم. – إخفاء هوية الصور الرمزية. – عدم وجود مؤسسات تقليدية ذات مقار مادية لمعالجة الشكاوى. – صعوبة تحديد القوانين التي تنطبق على النزاعات. – معاملة افتراضية مجهولة المصدر ومشفرة.	– حلول شفافة ولامركزية لحل النزاعات. – سياسات ولوائح قضائية مرنة. –تطوير أنظمة حوكمة لامركزية للعوالم الافتراضية التي تتضمن أصولاً غير ملموسة في الفضاء الافتراضي.
التلوث البيئي	– قوة حوسبة عالية وعرض نطاق ترددي عالي. – الحاجة إلى صور عالية الجودة. – الاستخدام المتزايد للحوسبة السحابية في الواقع الافتراضي، والإنترنت.	– طرق حسابية مبتكرة. – حلول رياضية، مثل المسح الانتقائي. – تطوير حلول خفيفة الوزن للألعاب، ومعالجة الصور عالية الدقة.

التحديات	الأسباب	الإرشادات التوجيهية
	– التطورات في تكنولوجيا الواقع الافتراضي تؤدي إلى زيادة النفايات الإلكترونية.	– تعزيز أساليب إعادة التدوير.

6/2– الميتافيرس في التعليم: رؤية مستقبلية.

بالنظر إلى المستقبل، فإن إمكانات الميتافيرس في التعليم تتجاوز مجرد نموذج الفصل الافتراضي؛ إذ يمثل تحولًا نحو نهج أكثر تفاعلية وتجريبية وتخصيصًا في التعلم. ومع استمرار التقدم التكنولوجي، يمكن أن تتحول بيئات الميتافيرس إلى مراكز عالمية للتعاون، تربط بين الطلاب والمعلمين والمهنيين من مختلف أنحاء العالم. وقد تتكامل الإصدارات المستقبلية من هذا النموذج بسلاسة مع الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وأدوات الواقع الافتراضي أو المعزز المتقدمة، لتنشئ فضاءات متعددة الأبعاد يستطيع الطلاب من خلالها استكشاف محتوى متعدد التخصصات، والمشاركة في محاكاة واقعية، وبناء المهارات الشخصية جنبًا إلى جنب مع المعارف الأكاديمية (Yeganeh, et al, 2025). كما سيكون للتعاون بين المؤسسات التعليمية والحكومات ومزودي التكنولوجيا دور محوري في جعل الميتافيرس متاحًا عبر الفوارق الاجتماعية والاقتصادية. ووفقًا لدراسة أجراها (Indarta,et al, 2022)، يُعتقد أن الميتافيرس يتغلب على القيود الحالية في التعليم، مثل قيود سعة الفصول الدراسية خلال الجائحة، وقيود المسافة والوقت للوصول إلى الفصول الدراسية، وما إلى ذلك. وقد أصبح مفهوم التعلم في أي وقت وفي أي مكان فكرة جذابة للعديد من أفراد الجيل Z. وأكدت دراسة لـ (Hidayati, et al, 2024) أن تقنية الميتافيرس يمكن أن تصبح مكونًا أساسيًا في التعليم المستقبلي، مع قدرتها على إحداث ثورة في التعلم وتحويله إلى تجربة أكثر شمولية وارتباطًا بالواقع الرقمي.

7/2– الخاتمة والتوجهات المستقبلية:

تشير الأبحاث الحديثة إلى اهتمام عالمي متزايد بميتافيرس، حيث يُعرب أكثر من نصف مستخدمي الإنترنت عن رغبتهم في الانخراط في هذا الفضاء الافتراضي (Alshurideh, et al, 2024). قامت الدراسة الحالية برصد وتقييم لأشهر منصات الميتافيرس. وتقدم منصات Engage و Spatial و Immerseme نفسها كمنصات واعدة في المجال التعليمي. علاوة على ذلك، كشف التقييم الدقيق للمنصات أن تقنيات الميتافيرس لديها القدرة على تحويل التعليم، مُقدمًا أشكالًا جديدة من التفاعل والتعلم قابلة للتكيف مع الاحتياجات الفردية للطلاب

والمؤسسات على حد سواء، وتقترح الدراسة عدة توجهات مستقبلية مثل: دراسات أكثر تخصيصًا تتعلق بنماذج تعليمية محددة، أو مواد دراسية، أو مستويات تعليمية، بما في ذلك نقاط القوة والضعف ومجالات التحسين المقترحة، بالإضافة إلى دور العملات الافتراضية في انتشار وتبني منصات الميتافيرس، **وتوصلت الدراسة الحالية إلى عدد من النتائج يمكن إجمالها فيما يلي:**

- الميتافيرس تقنية حديثة تجمع بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتوفر إمكانيات لا حصر لها للأفراد والشركات والحكومات على حد سواء.
- النمو الواسع لصناعة الميتافيرس الناشئة في دول مجلس التعاون الخليجي وخاصة المملكة العربية السعودية، والإمارات العربية المتحدة.
- تتمتع منصات الميتافيرس بآفاق واعدة كمنصات تعليمية افتراضية، حيث توفر تجارب غامرة وتفاعلية تعزز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، ويمكن إجراء تغييرات لتحسين كفاءتها بشكل أكبر.
- اختيار المنصة الأنسب يعتمد على أهداف المؤسسة التعليمية واحتياجات المتعلمين.
- تعد منصات spatial و Engage و Immerseme الخيار الأفضل والأكثر توازنًا بين منصات الميتافيرس.
- تحظى منصة ENGAGE بثقة أكثر من 200 عميل حول العالم، وتتميز بكونها المنصة الأكثر متانة ومرونة في إنشاء النماذج الأولية وتطوير محتوى تفاعلي.
- يمكن استخدام Engage في المحاضرات الافتراضية، والمحاكاة، وبرامج التدريب، بفضل قابليته للتوسع، يُناسب هذا النظام الفصول الدراسية والفعاليات الكبيرة.
- يمكن استخدام Spatial في المشاريع التعاونية، والاجتماعات الافتراضية، وورش العمل الإبداعية.
- يمكن استخدام ImmerseMe لممارسة اللغة، والانغماس الثقافي، وتقديم دروس لغة شخصية، كما تُقدم أدوات التعرف على الصوت فيه ملاحظات قيّمة لمتعلمي اللغة.
- يُعد أمن البيانات أحد أهم المخاوف، لذلك يجب تنظيم جمع بيانات الطلاب واستخدامها بعناية لحماية خصوصيتهم.

كما توصي الدراسة الحالية بعدد من التوصيات والنصائح من أهمها:

– يجب تطوير وتنفيذ بروتوكولات الخصوصية والأمان القوية، وضمان أمن منصات ميتافيرس لمنع الوصول غير المصرح به واختراق البيانات باتباع نهج استباقي للأمن والخصوصية.

– يُنصح بشدة بأن تتعاون المؤسسات التعلمية والبحثية ومنظمو البرامج لتعظيم فوائد تقنية الميتافيرس.

– يُعد دور المؤسسات التعليمية والبحثية حيويًا في تحويل ممارسات التعلم، ويتعين على هذه المؤسسات والمعلمين تطوير أنفسهم للتكيف مع التطورات التكنولوجية في التعليم.

– ضرورة الاهتمام بالبنية التحتية للمؤسسات وتطويرها، وتوفير التدريب للمعلمين، وتطوير مناهج رقمية لتعظيم إمكانات الميتافيرس في التعليم.

– ضرورة تلقي المعلمين التدريب الكافي، يشمل ذلك التدريب على استخدام منصات ميتافيرس، وتصميم أنشطة تعليمية تفاعلية، وإدارة الفصول الدراسية الافتراضية، وتزويدهم بالمهارات والمعارف اللازمة لاستخدام منصات ميتافيرس بفعالية.

المصادر والمراجع:

أولًا– المراجع العربية:

1. إبراهيم، وسام محمد. (2022). بيئات الميتافيرس الإبداعية وفق مداخل VR, AR &MR، جامعة الإسكندرية.
2. أبو زيد، منيرة محمد عبد العظيم، النجار، سامي السعيد أحمد، والعدوي، آية صلاح عبد الفتاح. (2024). اتجاهات القائم بالاتصال نحو العوامل المؤثرة على استخدام تطبيقات الميتافيرس في المواقع الصحفية: دراسة ميدانية، مجلة القراءة والمعرفة، ع276، 101–131.
3. أحمد، طارق عبد المجيد كامل.(2022). استخدام تقنية الميتافيرس في المجال التعليمي، وزارة التربية والتعليم، دولة قطر، DOI:10.13140/RG.2.2.33158.24640
4. البوسيف، عبد الله خالد، ومدكور، أيمن فوزي خطاب(2025). أثر تقنية الميتافيرس في تحسين التحصيل الدراسي وتعزيز الدافعية للتعلم في مقرر العلوم لدى طلاب المرحلة الابتدائية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع154، 283–410.
5. الحمادي، سندية راشد، وعبد الحي، عماد الدين.(2024). إشكاليات التعاقد في التجارة عبر الميتافيرس: دراسة تحليلية استقرائية في ضوء التشريع الإماراتي، مجلة العلوم القانونية، مج 10، ع20، 105–146

6. الخطيب، سوسن محمد أحمد، وبنات، سناء يعقوب محمد. (٢٠٢٤). واقع استخدام الميتافيرس في العملية التعليمية من وجهة نظر معلمي مدارس الحصاد في الأردن، جامعة الشرق الأوسط، رسالة ماجستير، الأردن.
7. الصاوي، أحمد كرم. (٢٠٢٢). العالم الماورائي (الميتافيرس) بين الواقع والمأمول وفاعليتها في مجال الجرافيك، المعهد العالي للفنون التطبيقية، مجلة الفنون والعلوم التطبيقية، مج٩، ع٤
8. العزري، حمد بن محمد المعمرية، ماريا بنت عبد الله، الكعبية، أميرة بنت سالم. (٢٠٢٣). تصور مقترح لتطبيق تقنية الميتافيرس بدائرة الابتكار والأولمبياد العلمي بوزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، جمعية المكتبات المتخصصة، ٢٦٣-٢٨٢.
9. القرني، علي سويعد. (2024). تحديات استخدام الميتافيرس(Metaverse) في التعليم الجامعي، المجلة العلمية لكلية التربية– جامعة أسيوط، مج40(1)، 140-180.
10. العجمي، فاطمة بنت مسفر، وبوعركي، هنادي جمعة. (2023). الميتافيرس في مراكز المعلومات الكويتية: دراسة استشرافية. كتاب أعمال المؤتمر والمعرض السنوي السادس والعشرين: التقنيات الناشئة وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات، الكويت: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، 473-492.
11. بريك، أيمن محمد إبراهيم. (2025). الاتجاهات الحديثة في بحوث استخدام الميتافيرس في مجال الاتصال الرقمي. المجلة المصرية لبحوث الإعلام، ع90، 1-66.
12. جمعة، أمجد عزات عبد المجيد، والعامري، أحمد بن محمد (2025). استخدام الميتافيرس في قطاع التعليم: الفرص والتحديات. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، ع46، 23-40.
13. حامد، شيماء حلمي شحاته. (2025). مستقبل المؤسسات التربوية في ظل تقنية الميتافيرس وانعكاسه على تكافؤ الفرص التعليمية: رؤية اجتماعية استشرافية، مجلة كلية الآداب، مج85، ج2، 267-347.
14. خليل، وفاء صلاح عبد الرحمن. (2024). مستقبل إعلانات المنتجات الافتراضية في ظل تقنية الميتافيرس وتقبل المستهلك الرقمي لها. المجلة المصرية لبحوث الاتصال الجماهيري، مج 7، ع2، 1585-1647.
15. خميس، آسر أحمد. (2023). أثر توظيف تقنيات الميتافيرس على المزيج التسويقي العقاري "دراسة استكشافية في السوق المصرية"، مجلة التجارة والتمويل، 43(2)، 240-326.

16. شـــركـة وادي الريـاض. (2024). ميتـافيرس تغيير ديـنـاميكيـات الأعمـال المســـتقبلية https://rvc.com.sa/wp-content/uploads/2024/05/RVC-Metaverse-AR-V12A.pdf.

17. عبد الحميد، أحمد شـعبان أحمد. (2023). تطبيقات الميتافيرس Metaverse وتأثيرها على المكتبات: دراسة استشرافية. مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ع 45، 135 – 171.

18. عبد المعطي، أحمد حسـين، الوشـاحي، غادة السـيد السـيد، ومحفوظ، راندا رفعت محمد. (2024). الميتافيرس مدخل لاستشراف الوظائف المستقبلية للجامعات المصرية: دراسة تقويمية. المجلة التربوية لتعليم الكبار، مج 6، ع 4، 235-369.

19. عتيم، أشـرف نبوي (2024). دور الميتافيرس في تدريس العلوم وتعلمها: بحث نوعي. المجلة التربوية، ع 119، 1011-1039.

ثانيًا- المراجع الأجنبية:

20. Abu-Salih, B. (2022). MetaOntology: toward developing an ontology for the metaverse. Frontiers in big data, 5, 998648.
21. Akour, I. A., Al-Maroof, R. S., Alfaisal, R., & Salloum, S. A. (2022). A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, 100052. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100052
22. Al-Adwan, A.S. Alsoud, M. Majali, N. Li, T. Smedley, J.& Habibi, A.(2024).Unlocking future learning: exploring higher education students' intention to adopt meta- education, Heliyon 10 (9) e29544, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29544.
23. Al-Adwan, . A.S. Al-Adwan, N. Li, A. Abbasi, G.A. Albelbisi, N.A.& Habibi, A.(2023).Extending the technology acceptance model (TAM) to predict university students' intentions to use metaverse-based learning platforms, Educ. Inf. Technol. 28 (11) 15381–15413, https://doi.org/10.1007/s10639-023-11816-3.
24. Al-kfairy, M. Ahmed, S. Khalil, A.(2024 b). Factors Impacting Users' Willingness to Adopt and Utilize the Metaverse in Education: A Systematic Review, Elsevier B.V., Aug. 01, 2024, https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100459.

25. Al-kfairy, M. Alomari, A. Al-Bashayreh, M. Alfandi, O. Tubishat, M.(2024 a). Unveiling the Metaverse: A Survey of User Perceptions and the Impact of Usability, Social Influence and Interoperability, Elsevier Ltd, May 30, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31413.
26. Alshurideh,M.T, Alkurdi, B, Okleh, I&Chatra,K.(2024). Factors affecting attitude to use metaverse technology application, nternational Journal of Data and Network Science 8, 2591–2600, DOI: 10.5267/j.ijdns.2024.4.018
27. Boukarroum, A.(2022). 'Charts: Metaverse market size, participants', Practical Ecommerce, https://www.practicalecommerce.com/charts-metaverse-market-size-participants
28. Camilleri, M.A.(2023). Metaverse applications in education: a systematic review and a cost-benefit analysis, Interact. Technol. Smart Educ. (2023), https://doi.org/ 10.1108/ITSE-01-2023-0017.
29. Cassandra, C., Masrek, M. N., & Aman, F. (2024). Evaluating metaverse platforms for educational purposes: a heuristic evaluation study. International Journal of Advances in Applied Sciences, 13(4), 1019. https://doi.org/10.11591/ijaas.v13.i4.pp1019-1027
30. Clegg, N.(2023). How the Metaverse Can Transform Education, https://about.fb.com/news/2023/04/how-the-metaverse-can-transform education/.
31. Choi, H.-S., & Kim, S.-H. (2017). A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions—Centering on the combination of beacons and HMDs. International Journal of Information Management, 37(1),1519–1527. https://doi.org/10.1016/j.ijinf omgt.2016.04.017
32. Cho, K.H., Park, J. B., & Kang, A. (2023). Metaverse for Exercise Rehabilitation: Possibilities and Limitations. International Journal of Environmental Research and Public Health, *20* 8). https://doi.org.sdl.idm.oclc.org/ 10.3390/ijerph ijerph20085483.
33. Dang, T.-Q. Tran, , P.-T. et al,..(2023). Are You Ready for Tapping into the Metaverse in Higher Education? Integrated by Dual PLS-SEM and ANN Approach BT - Current and Future Trends on Intelligent Technology Adoption, ume 1, Springer Nature Switzerland, Cham, 2023, pp. 63–84, https://doi.org/10.1007/978-3-031-48397-4_4.
34. Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. Association for Computing Machinery, 153–161. https:// doi.org/10.1145/3474085.3479238
35. Dhieb,.O.(2024). ImmerseMe: Review of a VR Language Learning Tool, International Journal of Science, Engineering and Technology, 12:5

36. Deng,D.; Bujic, M.& Hamari,J.(2023). Understanding multi-platform Social VR Consumer Opinions: A case study in VRChat using topics modeling of reviews, Chapter in Lecture Notes in Business Information Processing · May 2023 DOI: 10.1007/978-3-031-32302-7_4
37. Dwivedi, Y. K., et al,.(2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, oppor-tunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management, 66, 1–55. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.10254
38. Fitria, T. N., & Simbolon, N. E. (2022). Possibility of metaverse in education: opportunity and threat. SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora, 1(3), 365-375.
39. Illi, C., & Elhassouny, A. (2025). Edu-Metaverse: A Comprehensive Review of Virtual Learning Environments. IEEE Access, 13, 30186–30211. https://doi.org/10.1109/access.2025.3540944
40. Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Challenges and Opportunities in Education. Jurnal Basicedu, 6(3), 3351–3363.https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2615
41. Garlinska, M.; Osial, M.; Proniewska, K.; Pregowska, A.(2023). The influence of emerging technologies on distance education. Electronics, 12, 1550.
42. Ghoulam, K., & Bouikhalene, B. (2024). Metaverse Applications in Education 4.0: A Decade of Systematic Literature Review. International Journal of Advanced Corporate Learning (iJAC), 17(4), 42–57. https://doi.org/10.3991/ijac.v17i4.50465
43. Han, Jining, Geping Liu, and Yuxin Gao (2023). Learners in the Metaverse: ASystematic Review on the Use of Roblox in Learning. Education Sciences 13, no. 3: 296. https://doi.org/ 10.3390/educsci educsci13030296
44. He, L., & Smith, J. (2019). ImmerseMe [Re-view]. In J. Levis, C. Nagle, & E. Todey (Eds.), Proceedings of the 10th Pronunciation in Second Language Learning and Teaching Conference, ISSN 2380-9566, Ames, IA, September 2018 (pp. 461-466). Ames, IA: Iowa State University
45. Hwang, Y. (2022). Preliminary Investigation on Student Perspectives and Satisfaction with Distance Education in the Metaverse World: Focusing on the Use of ifland App. *The Journal of the Korea Contents Association*, *22*(3), 121-133.
46. Hidayati,A.; Pratama, A.; Maulana,.A; Primanda,D.; Hariyanto,N.(2024). Optimization of metaverse technology for immersive learning using the spatial.io

platform, PROCEEDING Al Ghazali Internasional Conference, Volume 1, Desember 2024
47. Huang, Y.; Li, Y.J.; Cai, Z.(2023). Security and privacy in metaverse: A comprehensive survey. Big Data Min. Anal., 6, 234–247
48. Hwang, G.-J.& Chien, S.-Y.(2022).Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective', Computers and Education: Artificial Intelligence, vol. 3, no. 100082, p. 100082, 2022.
49. Kaddoura S, Al Husseiny F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. PeerJ Comput. Sci. 9:e1252 DOI 10.7717/peerj-cs.1252
50. Kurniawan, k.; usandyoga,A.E.; Kamal,I.A.; Sismandrajaya,R.; Hiererra,S.E.; Bhutkar,.G.(2023). Analysis of Readiness to Use the Metaverse Platform in Learning Activities, Emerging Science Journal, Vol. 7, No. 6, December, 2023, Available online at www.ijournalse.org.
51. Lee, L.-H. et al.,(2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda', arXiv [cs.CY], 2021.
52. Lim, D. H., Lee, J. Y., & Park, S. (2024). The metaverse in the workplace: Possibilities and implications for human resource development. Human Resource Development Review, 23(2), 164–198.
53. Madhubala R, Gomathi V, Karthikeyan JothiKumar.(2025). EDUVERSE: Inclusive and Immersive Metaverse Learning Environment for Education, Education, Computer Science, International Students' Conference on Electrical, Electronics and Computer Science (SCEECS).
54. Mahdikhani, M., & Meena, P. (2024). Metaverse applications and supply chain innovation: Insights from text mining. Journal of Innovation & Knowledge, 9(4), Article 100591.
55. Mystakidis, S. Metaverse. Encyclopedia 2022, 2, 486–497. https://doi.org/10.3390/ encyclopedia2010031.
56. McKinsey & Company (2022). What is the metaverse? https://www mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-the-metaverse. Accessed 01 Apr 2023
57. Nguyen,A.H.D, Le, T.T, Dang,T-Q& Nguyen.L.T.(2024). Understanding metaverse adoption in education: The extended UTAUMT model, Heliyon 10 (2024) e38741.
58. Nguyen, L.-T., et al,.(2023).Mobile Payment Adoption in Vietnam: A Two-Staged SEM-ANN Approach BT - Current and Future Trends on Intelligent

Technology Adoption, ume 1, Springer Nature Switzerland, Cham, 2023, pp. 209–228, https://doi.org/10.1007/978-3-031-48397-4_11

59. Oluata,. O.(2023). User Experience Analysis of the ROBLOX Metaverse from the Perspective of Digital Natives, https://www.researchgate.net/publication/376521011
60. Papaioannou, G.; Volakaki, M.G.; Kokolakis, S.; Vouyioukas, D.(2023). Learning spaces in higher education: A state-of-the-art review. (2023).Trends High. Educ., 2, 526–545.
61. Pradeep V, Likhith Rao K, Manya, Maithri, & Mithun H. (2024). The Metaverse: A Transformative Digital Frontier. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology, 66–73. https://doi.org/10.48175/ijarsct-22812
62. Pereira,C.;Marto,A,.et al,.(2025).Security and Privacy in Physical–Digital Environments: Trends and Opportunities. Future Internet 2025, 17,83. https:// doi.org/10.3390/fi17020083
63. Pujasari,.R.S, Fatimah,.A.S., Sri,.M.,& Sulastri,.F.(2024). Potential Benefits of Metaverse Concept Implementation in English for Tourism Course: A Case Study in Indonesian Higher Education Contexts, International Journal of Language Education, 8(3), pp. 520-532,Doi: https://doi.org/10.26858/ijole.v8i3.66494
64. Raman,.R., Mandal,S., Gunasekaran,.A& Papadopoulos.T.(2025). Transforming business management practices through metaverse technologies: A Machine Learning approach, International Journal of Information Management Data Insights 5 , 100335
65. Saeed, A., Ali, A., & Ashfaq, S. (2024). Employees' training experience in a metaverse environment? Feedback analysis using structural topic modeling. Technological Forecasting and Social Change, 208, Article 123636.
66. Saphira, H.V, Prahani,.B.K, Hariyono,.E& Marianus.(2024). Metaverse: A Paradigm Shift in STEM Education for Science Learning Beyond the Review, E3S Web of Conferences,482, 04004 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448204004
67. Schöber,T.& Stadtmann.G.(2020). Fortnite: The business model pattern behind the scene, Die Unternehmung, 74. Jg., 4/2020, DOI: 10.5771/0042-059X-2020-4-426 .
68. Sharma.S, Singh.G, Lim.W.M, Ali,A& Singh.R.(2025). Metaverse through the integrated theoretical lenses of task technology fit theory, social capital theory, and social cognitive theory: the case of SMEs, Journal of

Innovation and Entrepreneurship,14:6, https://doi.org/10.1186/s13731-024-00445-w

69. Tlili, A., Huang, R., et al,. (2022). Is metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. Smart Learning Environments, 9(1). https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x
70. Upadhyay, A.K & Khandelwal, K.(2022). Metaverse: the future of immersive training, Strateg. HR Rev. 21 (3) 83–86, https://doi.org/10.1108/shr-02-2022-0009.
71. Valbuza, J. C., Oliveira, H. F., Liberato, A. B., Nardi, J. C., & Liberato, G. M. (2025). Exploring the educational potential of metaverse platforms: a comparative analysis. *Caderno Pedagógico*, *22*(1), e13193. https://doi.org/10.54033/cadpedv22n1-055
72. Wang, G.& Shin, C.(2022). Influencing Factors of Usage Intention of Metaverse Education Application Platform: Empirical Evidence Based on PPM and TAM Models. Sustainability, 14, 17037. https://doi.org/10.3390/su142417037
73. Yang, S. Yi, & Kang,. M. K. (2023). "E fficacy Testing of a Multi Access Metaverse Based Early Onset Schizophrenia Nursing Simulation Program: A Quasi Experimental Study" International Journal of Environmental Research and Public Health 20, no. 1: 449. https://doi.org/ 10.3390/ijerph ijerph20010449
74. Yaqoob. I., Salah. K., Jayaraman .R., & Omar. M.(2023). “Metaverse applications in smart cities: enabling technologies, opportunities, challenges, and future directions,” Internet of Things, vol. 23, p. 100884, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.iot.2023.100884.
75. Yeganeh, L.N.; Fenty, N.S.;Chen, Y.; Simpson, A.; Hatami, M. (2025).The Future of Education: A Multi-Layered Metaverse Classroom Model for Immersive and Inclusive Learning.Future Internet, 17, 63. https:// doi.org/10.3390/fi17020063
76. Zhou, Z.; Kuang, X.; Sun, L.; Zhong, L.; Xu, C. (2020).Endogenous security defense against deductive attack: When artificial intelligence meets active defense for online service. IEEE Commun. Mag., 58, 58–64.
77. Zhou,.Z, Ironsi,.C.H.,& Chune,.R.(2025). Leveraging interactive digital tools for online business education: Improving academic performances, The International Journal of Management Education 23 , 10113