كلية التربية

إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)

=======

تحديات استخدام الميتافيرس (Metaverse) في التعليم الجامعي

إعـــــــــــــداد

علي سويعد القرنى

أستاذ المناهج وتقنيات التعليم المشارك

قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية – جامعة ام القري

﴿المجلد الأربعون– العدد الأول – يناير ٢٠٢٤م ﴾

http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

مستخلص البحث

هدف البحث إلى الكشف عن التحديات التي تواجه استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. استخدم المنهج المختلط ذي التصميم المتوازي المتقارب لجمع البيانات، وجمعت البيانات الكمية بأداة استبانة، والبيانات الكيفية عن طريق المقابلات. تكونت عينة الدراسة من ٢٥٥ متخصصًا في تقنيات التعليم للأداة الكمية، و١٠ منهم لجمع البيانات النوعية. بعد جمع وتحليل البيانات، أظهرت النتائج وجود تحديات بدرجة متوسطة متعلقة بالممارسات التربوية، يقابلها تحدٍ كبيرٍ جدًا مرتبط بإدارات الجامعات، وتحديات كبيرة أخرى مرتبطة بالجوانب التقنية، الأخلاقية، الصحية، والمتعلقة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس. لم تظهر النتائج فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المشاركين تبعا لاختلاف نوع الجنس والرتب العلمية. وبناء على النتائج، أوصى البحث بضرورة عمل الجامعات على خطة لمواجهة هذه التحديات، منها تثقيف وتدريب الهيئة التعليمية، تعزيز البنية التحتية التقنية، مع توفير الدعم المالي الكافي لتنفيذها.

الكلمات المفتاحية: ثلاثي أبعاد، واقع افتراضي، واقع معزز، الذكاء الاصطناعي، تقنيات حديثة

Abstract

The research aimed to uncover the challenges facing the use of metaverse in higher education. A mixed-methods convergent parallel design was employed for data collection, using a questionnaire for quantitative data and interviews for qualitative data. The study sample comprised 255 specialists in educational technology for the quantitative tool and 10 for qualitative data collection. After data collection and analysis, the results revealed moderate challenges related to educational practices, countered by a significant challenge linked to university administrations, and substantial challenges associated with technical, ethical, health-related aspects, and faculty's perspectives. The results did not show statistically significant differences in participants' responses based on gender and academic ranks. Based on the findings, the research recommended that universities work on a plan to address these challenges, including educating and training the faculty, enhancing the technological infrastructure, and providing sufficient financial support for implementation.

Keywords*:* Three-dimensional, virtual reality, augmented reality, artificial intelligence, modern techniques.

١. المقدمة

يعمل المهتمون بالتربية على الاستفادة من التطورات التقنية المتسارعة، وتوظيفها لخدمة العملية التعليمية، وتحسين البيئات التي يتفاعل فيها المتعلمون مع عناصر المنهج المختلفة. لذلك حرص التربويون على استثمار التطور الهائل في وسائل الاتصالات وتقنية المعلومات، من خلال توفير المنصات التعليمية التي تعتمد على البيئات الافتراضية، للاستفادة من المزايا التي توفرها الإنترنت والتي من أبرزها المرونة في الزمان والمكان.

ومع التقدم في المجال التقني، ظهرت البيئات ثلاثية الأبعاد، وتعددت أشكالها فمنها الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ولكل منهما ميزات تعزز من استخدامه في البيئات التعليمية. حيث يعمل الواقع الافتراضي على خلق واقع محاكي للواقع الحقيقي من خلال تقديم جميع المعلومات المرئية والسمعية المتوفرة فيه (Bailenson & Bailey، ٢٠١٧). ويسمح للمتعلم بالتفاعل مع الأدوات التي توفرها هذه البيئات، كالنظارات، الشاشات المثبتة على الرأس، والسماعات؛ لتحقيق هدف معين (Bailenson & Cummings، ٢٠١٥). كما يعمل على جعل الطالب في حالة من الانغماس الكلي داخل هذه البيئة (Huang وآخرون، ٢٠٢٣). من جهة أخرى، يعمل الواقع المعزز على دمج الواقع الافتراضي مع الواقع الحقيقي، وذلك بتفاعل المتعلم مع النماذج الافتراضية باستخدام أحد الأجهزة الذكية، مثل الهاتف المحمول أو الجهاز اللوحي؛ مما يساعد على تقريب المفاهيم المجردة للمتعلمين (Akçayır, M & Akçayır, G، ٢٠١٧؛ Ovunc وآخرون، ٢٠٢١).

ومن البيئات ثلاثية الأبعاد التي ظهرت حديثا بيئة الميتافيرس Metaverse. حيث تزايد الاهتمام بها بعد حديث مالك شركة فيسبوك Facebook عنها، وتغيير العلامة التجارية للشركة إلى Meta (Ng، ٢٠٢٢). وتشير الأدبيات إلى أن مصطلح الميتافيرس لا يتوقف على دمج الواقع المعزز والواقع الافتراضي في بيئة واحدة فقط كما كان يعتقد به في السنوات الماضية (Di Natale وآخرون، ٢٠٢٠)، ولكن يتجاوز ذلك من خلال تجسيد شخصيات Avatars تقوم بأنشطة اجتماعية مختلفة كعقد اجتماعات، والمشاركة في المشاريع والألعاب، والتعلم في البيئة الافتراضية (Hwang & Chien، ٢٠٢٢؛ Park & Kim، ٢٠٢٢). ويضيف Díaz وآخرون (٢٠٢٠) وFrench وآخرون (٢٠٢١) أن التقنيات المبتكرة مثل الذكاء الاصطناعي (AI)، البلوكتشين blockchain، شبكات الهاتف المحمول المتقدمة (5G)، وإنترنت الأشياء يمكن دمجها في الميتافيرس.

وقد أظهرت بعض الدراسات إمكانية الاستفادة من هذه التقنية في المجالات المختلفة. ففي المجال الطبي، أظهرت دراسة قام بها Cho وآخرين (٢٠٢٣) للكشف عن إمكانية استخدام الميتافيرس في إعادة تأهيل مرضى السكتة الدماغية. وقد خلصت الدراسة إلى إمكانية استخدام هذه التقنية البديلة لهذا الغرض في المستقبل. كما قام Moztarzadeh وآخرون (٢٠٢٣) باستخدام الميتافيرس في حل مشاكل الأسنان، والاستفادة من ميزاته، وخلصت إلى أن استخدام هذه التقنية تسهم في السرعة وانخفاض التكاليف. وفي ذات السياق، أثبتت دراسة Yang وKang (٢٠٢٣) فاعلية برنامج صُمم بتقنية الميتافيرس لمحاكاة التمريض للأطفال الذين يعانون من مرض انفصام الشخصية في وقت مبكر، بالإضافة إلى زيادة قدرة التفكير الناقد لديهم. وفي مجال التسويق، أوضح Hazen وآخرون (٢٠٢٢) أن العلامة التجارية Gucci دشنت عام ٢٠٢١ موقعها على منصة Roblox، وخلال أسبوعين جذبت حوالي ٢٠ مليون زائر، وهذا يعطي مؤشرًا على إيجابية هذه التقنية في مجال التسويق. كما أشار Cheah وShimul (٢٠٢٣) إلى أن العديد من العلامات التجارية والتقنية مثل Balenciaga و Louis Vuitton وNvidia Omniverse أعلنت عن مواقع لها على منصات تعتمد تقنية الميتافيرس، وأن نصف المستهلكين يعتقدون أن العلامات التجارية قادرة على تقديم خدمة عملاء أفضل في الميتافيرس.

ومن جانب آخر، برزت استخدامات الميتافيرس بشكل كبير في منصات الألعاب عبر الإنترنت، مثل Minecraft وRoblox وFortnite (Hussain، ٢٠٢٣). حيث توفر إمكانات تخلق واقع افتراضي انغماسي مشابه للواقع الحقيقي، وتجسد فيه شخصيات للمستخدمين يمكنهم من خلالها التفاعل مع الآخرين، والتحرك بحرية فيها، مع إمكانية إنشاء مجتمع خاص للمستخدم بها (Chinie وآخرون، ٢٠٢٢). وهذه الإمكانات ساعدت في إقبال المستخدمين، خاصة جيل ما بعد الألفية (Z Generation) إلى استخدام هذه البيئة بشكل متزايد. حيث يشير Meier وآخرون (٢٠٢٠) أن منصة Roblox لديها ١٥٠ مليون مستخدم نشط شهريًا، وثلث أعمار الذين يستخدمونه من الولايات المتحدة تحت ١٦ عاما، وثلثيهم ما بين أعمار ٩ إلى ١٢ عامًا، ويضيف Han وآخرون (٢٠٢٣) أنهم يقضون ٢.٦ ساعة في المتوسط في استخدام Roblox كل يوم، وهي تمثل ثلاثة أضعاف ما يفعلونه على موقع YouTube، وسبعة أضعاف ما يفعلونه على Facebook.

وفي المجال التعليمي، اهتم العديد من التربويين بتوظيف هذه التقنية في العملية التربوية. ومعظم الأبحاث التي أجريت كانت مسحية، وركزت على العوامل المؤثرة على تبني الطلاب أو المعلمين لتقنية الميتافيرس (Alfaisal وآخرون، ٢٠٢٢). وقد أظهرت معظم الأبحاث اتجاهات إيجابية للطلاب والمعلمين نحو استخدام الميتافيرس، يساعد في التعلم بطرق متنوعة، يسهم في اكساب المعارف للطلاب، ويرتبط بحياتهم اليومية بشكل كبير (Özdemir & Esin، ٢٠٢٢؛ Suh & Ahn، ٢٠٢٢؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). ففي دراسة قام بها Wu وHao (٢٠٢٣) جمع فيها آراء العينة حول نموذج مقترح باسم Edu-Metaverse، وقد أظهرت نتائج البحث أن هذا النموذج يسهم في فهم وإدراك المحتوى التعليمي بشكل أكبر، بالإضافة إلى إسهامه في تقليل تكلفة التعليم، وتحسين جودته وكفاءته. ومن جهة أخرى، قام Hwang وآخرون (٢٠٢٣) ببحث تجريبي لاستخدام ثلاث منصات تستخدم تقنية الميتافيرس على مجموعة من الطلاب الكوريين في جامعتين مختلفتين. وقد خلصت النتائج إلى شعور الطلاب بمزيد من الأمان والراحة أثناء التعلم، مع الاحتفاظ بما تعلموه لفترة أطول. كما أظهرت النتائج تفاعل اجتماعي أكبر من خلال المنصات المستخدمة عبر تجسيد شخصيات avatars تعبر عنهم وعن مشاعرهم.

ومن جانب آخر، أظهرت الأدبيات بعض التحديات التي قد تعيق من تحقيق الاستفادة المثلى من الميتافيرس. إحدى هذه التحديات تكمن في المعرفة الكافية بهذه التقنية، أو إتاحة استخدامها في البيئة التعليمية (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢)؛ مما قد يؤدي إلى اتجاهات سلبية نحو هذه التقنية، أو مقاومة تطبيقها في العملية التعليمية. إضافة لما سبق، هذه التقنية بما فيها من تكنولوجيا متقدمة تتطلب شبكة انترنت قوية ومستقرة (Yildiz & Çengel، ٢٠٢٢؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢؛ Tlili وآخرون، ٢٠٢٢)، وبالتالي فإن عدم استقرار الاتصال بالإنترنت، أو الأماكن التي لا يتم فيها تغطية الإنترنت بشكل جيد كالقرى النائية قد لا يستفيد الطلاب فيها من هذه التقنية. كذلك أشارت الأدبيات إلى أن استخدام الميتافيرس داخل الفصل قد يسبب إزعاج، عدم انضباط للمتعلمين، صعوبة في متابعة الدرس؛ مما يجعل العملية التعليمية غير مستقرة (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). وفي ذات السياق، أظهرت الأدبيات أن الوقت المستغرق للعمل على تصميم المحتوى، أو سوء تصميم المحتوى الرقمي من قبل أعضاء هيئة التدريس الذين تنقصهم الكفاءة والمعرفة ببعض منصات الميتافيرس قد يكون أحد التحديات لاستخدام الميتافيرس (Topraklikoglu & Saritas، ٢٠٢٢؛ Tlili وآخرون، ٢٠٢٢). ويضيف Talan & Kalınkara (٢٠٢٢) تحديات أخرى مثل التدخل في الحياة الاجتماعية، وعدم القدرة على توصيل الأفكار بشكل مناسب، والانفصال عن الحياة الواقعية.

٢. مشكلة البحث

تعتبر تقنية الميتافيرس من التقنيات الحديثة التي يعمل المهتمون بالتربية على الاستفادة منها؛ وذلك لأن الجيل الحالي من الطلاب لديهم ميل كبير نحو استخدام التقنيات الحديثة كالميتافيرس، والتكيف الفوري مع التغيرات في المشهد الرقمي (Chinie وآخرون، ٢٠٢٢؛ Kaddoura & Al Husseiny، ٢٠٢٣)، ويلاحظ ذلك في أعداد المستخدمين المتزايدة في استخدام منصات الألعاب التي تعتمد على تقنية الميتافيرس (Han وآخرون، ٢٠٢٣؛ Sánchez-López وآخرون، ٢٠٢٢)، بالإضافة إلى آراء الطلاب الإيجابية نحو استخدام الميتافيرس في العملية التعليمية (Hwang وآخرون، ٢٠٢٣؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢؛ Wu & Hao، ٢٠٢٣).

من جهة أخرى، أوصى المؤتمر الثاني للجمعية العلمية للمعلم المنعقد بجامعة الملك خالد بالاهتمام بالبيئة المدرسية والتقنيات الحديثة بما فيها البيئات الافتراضية، وتدريب الطلاب والمعلمين عليها لتحقيق التعليم الجيد.

إضافة لما سبق، لا تزال هناك فجوة في الأدبيات التي تناولت الميتافيرس في التعليم، وتأثيره الإيجابي أم السلبي على العملية التعليمية (Kaddoura & Al Husseiny، ٢٠٢٣). وكذلك الأمر عند مراجعة الأدبيات في قاعدة بيانات الأبحاث العربية "المنظومة" وقاعدة البيانات "EBSCO". حيث لم يجد الباحث أي بحث تناول هذه التقنية –حتى إعداد هذا البحث- في البيئة التعليمية بالمملكة العربية السعودية؛ لذلك قد يسهم هذا البحث في تزويد الباحثين بمعلومات عن بعض التحديات التي قد تواجه أعضاء هيئة التدريس أو الطلاب عند استخدام هذه التقنية في العملية التعليمية.

٣. أسئلة البحث

هدف البحث إلى الإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما تحديات استخدام الميتافيرس (Metaverse) في التعليم الجامعي؟ وللإجابة على هذا السؤال الرئيس، يلزم الإجابة على الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟
٢- ما التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟
٣- ما التحديات المتعلقة بالممارسات التربوية (التدريس والتعليم) لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟
٤- ما التحديات الأخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟

٥- ما التحديات الصحية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟
٦- ما التحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟
٧- ما اثر اختلاف عنصري الجنس والرتبة العلمية على استجابات أفراد العينة نحو تحديات استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟

٤. أهداف البحث

هدف البحث إلى الكشف عن:

- التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- التحديات المتعلقة بالممارسات التربوية (التدريس والتعليم) لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- التحديات الأخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- التحديات الصحية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- التحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.
- اثراختلاف عنصري الجنس والرتبة العلمية على استجابات أفراد العينة نحو تحديات استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي.

٥. أهمية البحث

قد تسهم نتائج هذا البحث في تحديد التحديات التي تواجه أعضاء هيئة التدريس في الاستفادة من تقنية الميتافيرس في العملية التعليمية في الجامعات السعودية؛ مما يساعد على وضع الحلول والمقترحات التي تسهم في تجاوز هذه التحديات.

من جهة أخرى، قد يسهم هذا البحث في تقليل الفجوة المعرفية الحالية، وذلك بتزويد الباحثين المهتمين ببيئة التعليم في المملكة العربية السعودية، ببعض التحديات التي قد يعملوا على دراستها بشكل أكثر تفصيلًا، أو إجراء أبحاث تجريبية للكشف عن أثرها المحتمل على العملية التربوية.

٦. حدود البحث

- **الحدود الموضوعية:** تحديات استخدام الميتافيرس
- **الحدود المكانية**: الجامعات السعودية
- **الحدود الزمانية**: الفصل الأول للعام ١٤٤٥ه.
- **الحدود البشرية**: متخصصو تقنيات التعليم والحاسب الآلي من أعضاء هيئة التدريس.

٧. أدبيات البحث

٧-١: مفهوم تقنية الميتافيرس

كلمة ميتافيرس Metaverse عبارة عن كلمتين: الأولى Meta وتعني "مابعد"، والثانية universe وتعني "العالم"، والكلمة مجتمعة تصف بيئة افتراضية مرتبطة بالعالم الحقيقي (Tas & Bolat، ٢٠٢٢). أول استخدام لهذه الكلمة كان في رواية "Snow Crash" لنيل ستيفينسون Neal Stephenson في عام ١٩٩٢، الذي يصف كلمة Metaverse على أنها بيئة ثلاثية أبعاد، تحوي صورًا تمثل المستخدمين تسمى avatars (Suh & Ahn، ٢٠٢٢).

وقد اختلف الباحثون في تعريف الميتافيرس على مدى السنوات الماضية. حيث أشار Ondrejka (٢٠٠٤) إلى أن كلمة الميتافيرس تدل على بيئة إنترنت ومكان حقيقي للمستخدمين للتفاعل والتواصل الاجتماعي مع الآخرين، وممارسة الأعمال التجارية والترفيه عن أنفسهم باستخدام العالم الحقيقي كاستعارة، إلا أن إنشاء بيئة الميتافيرس في تلك الفترة كان مستحيلا، ولكن بعد ذلك بسنوات تطورت التقنيات، وأضيفت الصور ثلاثية الأبعاد لهذه التقنية. بعد ذلك، ارتبط مفهوم الميتافيرس بالبيئات ثلاثية الأبعاد الغامرة (انغماسية) التي تم انشاؤها بالحاسب لتعكس مجمل فضاء الانترنت الذي يمكن دمجه بالواقع الحقيقي ليسمح للمستخدمين بالتفاعل مع بعضهم (Dionisio وآخرون، ٢٠١٣؛ Seo، ٢٠٠٨). ومع التطور المتسارع في التكنولوجيا، تطور مفهوم الميتافيرس، وتعددت التقنيات التي تشكل البنية التحتية له كالواقع الافتراضي VR، المعزز AR، المختلط MR، الذكاء الاصطناعي AI، سلسلة الكتل Blockchain، وشبكات الاتصالات 5G (Dreamson & Park، ٢٠٢٣؛ Dwivedi وآخرون، ٢٠٢٢؛ Hwang & Lee، ٢٠٢٢؛ Lee وآخرون، ٢٠٢٢)، ليصبح الميتافيرس عبارة عن عالم افتراضي رقمي ثلاثي الأبعاد يمكّن الأشخاص من العيش والتعلم من خلال صورهم الرمزية avtars في بيئات تعليمية غامرة، وذلك بالاستفادة من التقنيات المتقدمة كالواقع الافتراضي والمعزز والمختلط، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى شبكات 5G (Chinie وآخرون، ٢٠٢٢؛ Ng، ٢٠٢٢).

٧-٢: التقنيات المستخدمة في منصة الميتافيرس

ذكرت الأدبيات عددًا من التقنيات الحديثة التي تتضمنها بيئة الميتافيرس. وتعتبر تقنية الواقع الافتراضي VR أحد أهم التقنيات الموجودة في بيئة الميتافيرس (Tas & Bolat، ٢٠٢٢؛ Zhao وآخرون، ٢٠٢٢). وتُستخدم فيها الأجهزة كالنظارات والقفازات، وشاشات العرض التي تتعرف على المناطق المحيطة داخل بيئة افتراضية منفصلة عن الواقع، تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر (Yazdipour وآخرون، ٢٠٢٣). ويوفر الواقع الافتراضي للمستخدم تجربة غامرة يتفاعل فيها مع ما يراه داخل البيئة الافتراضية كما لو كان في الحقيقة (Dreamson & Park، ٢٠٢٣).

من جهة أخرى، تعتبر تقنية الواقع المعزز AR من التقنيات الموجودة في بيئة الميتافيرس. وهي عبارة عن رسومات حاسوبية تقوم بتجميع الكائنات أو المعلومات الافتراضية في بيئة حقيقية لجعلها تبدو وكأنها كائنات موجودة في البيئة الأصلية (Carmigniani & Furht، ٢٠١١). بمعنى آخر، هو نظام يعزز العالم الحقيقي من خلال إضافة المعلومات التي يولدها الكمبيوتر فوقه (Joseph & Greg، ٢٠١٢). ويمكن تنفيذ الواقع المعزز على الأجهزة المحمولة المزودة بالكاميرات، كالهواتف الذكية، التابلت، والآيباد (Jae-Young وآخرون، ٢٠١٠). ويؤخذ على الواقع المعزز أن رسم الحاسب تتم إضافته فقط إلى أشكال محددة من الصور المرئية التي يمكن للكاميرا التقاطها، والتي لا تحتوي على تفاعلات بين الرسومات والأشياء الحقيقية (Dreamson & Park، ٢٠٢٣).

كذلك تأتي الصور الرمزية avatars كأحد الأدوات التي تتضمنها بيئة الميتافيرس. تمكّن الصور الرمزية المستخدمين من اختيار وتصميم صورًا تميزهم وتناسب شخصياتهم وهوياتهم في الواقع الحقيقي (Dionisio وآخرون، ٢٠١٣)، ويتم من خلالها التفاعل مع المستخدمين الآخرين في البيئة الافتراضية (Osivand، ٢٠٢١).

إضافة لما سبق، بعض بيئات الميتافيرس تضمنت بعض أدوات الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تضيف قيمة لها. فعلى سبيل المثال، بعض المنصات تدمج تحليل البيانات مع توفير بعض الدروس الخصوصية المستقلة (Díaz وآخرون،٢٠٢٠). وفي ذات السياق، أضافت منصة الحياة الثانية Second Life مؤخرًا ChatGPT إلى المنصة؛ لتزيد من الأدوات التي تسمح بتفاعل المستخدمين الافتراضيين داخل البيئة (Second Life website، ٢٠٢٣). كما أن بعض منصات الميتافيرس توفر إمكانية البيع والشراء من خلال العملات الرقمية cryptocurrencies والرموز غير القابلة للاستبدال NFTs التي تعتمد على تقنية سلاسل الكتل blockchains (Ng، ٢٠٢٢).

٧-٣: منصة الميتافيرس في التعليم الجامعي

أظهرت الأدبيات قيمة كبيرة لاستخدام منصات الميتافيرس في العملية التعليمية. من أبرزها خاصية الانغماس التي توفرها منصات الميتافيرس. حيث تعمل على إزالة الحدود بين البيئة المادية والافتراضية بطريقة تمكن المتعلمين من تجربة الشعور بالانغماس من خلال الواقع المعزز إذا كان جزئيًا، أو انغماسا كاملًا من خلال الواقع الافتراضي (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). وقد أشار Suh وProphet (٢٠١٨) إلى أن هذه الخاصية تعمل على تحسين خبرات التعلم، وتعزيز المشاركة والتعاون، وتعزيز الإبداع والمشاركة لدى الطلاب.

من جهة أخرى، تعتبر التفاعلية إحدى ميزات منصات الميتافيرس التي يمكن الاستفادة منها في التعليم الجامعي. حيث يمكن للمتعلمين إنشاء الصور الرمزية وملفات التعريف الرقمية الخاصة بهم بطرق يمكن للطلاب من خلالها التواصل مع الآخرين من خلال المناقشة عبر الإنترنت والتعاون في المشروعات وعمل التجارب باهظة الثمن أو الخطيرة التي يصعب تطبيقها في الواقع، وحل المشكلات (Dreamson & Park، ٢٠٢٣؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). فهو يمكّن الطلاب من الحصول على هويات رقمية تتصرف مثل الأشخاص الحقيقيين (Dionisio وآخرون، ٢٠١٣؛ Díaz وآخرون، ٢٠٢٠).

إضافة لما سبق، يمكن الاستفادة من منصات الميتافيرس المدعمة بأدوات الذكاء الاصطناعي في خلق بيئات تعلم شخصية للمتعلمين، بحيث تصمم بالاعتماد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تقوم بدراسة سلوك الطلاب، وإعداد خطة لمجموعة من الدروس الخصوصية وتقديمها لتلبية احتياجات وقدرات كل طالب (Hussain، ٢٠٢٣). كما يشير Hussain إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي قد تسهل عملية نقل المهارات، دون الحاجة إلى الانتقال من مكان لآخر ماديًا، كما يحصل في التدريب والمحاكاة عن بعد.

وتؤكد الأدبيات على أهمية وجود المحاضر في منصات الميتافيرس. حيث يلعب دور المصمم للبيئات التعليمية في الميتافيرس، حيث يقوم بتحديد العناصر والتقنيات المستخدمة في منصة الميتافيرس، وتصميم السيناريوهات التعليمية للطلاب (Huh، ٢٠٢٢). كما يلعب المحاضر دور الموجه للطلاب في الوصول لهذه المعلومات، بدلًا من نقل المعرفة، وقد أثبتت الدراسات أن حضورهم يساعد على التحفيز والمشاركة لتطوير بناء المعرفة لديهم، وتسهيل التواصل والتعاون (Alfaisal & Hashim، ٢٠٢٢).

٧-٤: تحديات استخدام منصة الميتافيرس في التعليم الجامعي

رغم الإيجابيات التي أثبتتها الدراسات لاستخدام الميتافيرس في التعليم بشكل عام وفي التعليم الجامعي على وجه الخصوص، إلا أن هناك بعض التحديات التي ينبغي على المهتمين بالتربية التنبه لها عند استخدامه في التعليم الجامعي. من تلك التحديات التحدي التقني، الذي يعد أبرز التحديات التي يمكن مواجهتها عند استخدام منصات الميتافيرس (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢). ويبرز التحدي التقني في جانبين. الجانب الأول على مستوى الموارد البشرية، أعضاء هيئة تدريس والطلاب، ومدى إلمامهم بالمهارات التقنية اللازمة لاستخدام منصات الميتافيرس (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). أما الجانب الآخر من التحدي يتعلق بالتقنيات المرتبطة بمنصة الميتافيرس ذاتها، كالمتطلبات اللازمة من ملحقات تقنية وغيرها لاستخدام الميتافيرس

(Hussain، ٢٠٢٣؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢). من ذلك ضرورة توفر اتصال إنترنت عالي بسرعة 4G فأعلى حتى تعمل المنصة بشكل فعال؛ ولذلك قد يواجه الطلاب الذين يقيمون في مناطق نائية أو بعيدة صعوبة في الاستفادة من منصات الميتافيرس (Lee وآخرون، ٢٠٢٢؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). كما أن تصميم بيئات تعليمية ثلاثية الأبعاد مناسبة لمنصات الميتافيرس إحدى الصعوبات التقنية التي تواجه التربويين (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Said، ٢٠٢٠)، وذلك لندرة المتخصصين في هذا المجال، أو لتكلفتهم العالية (Hussain، ٢٠٢٣). هذه المتطلبات التقنية اللازمة لعمل منصة الميتافيرس بفعالية تحتاج تكلفة عالية، كما أن تكلفة شراء أدوات وملحقات الميتافيرس كالنظارات وخوذة الرأس وغيرها تعتبر مرتفعة على بعض المستخدمين (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠).

من جهة أخرى، تعد التحديات الناتجة عن القصور الإداري من التحديات التي قد تعيق استخدام منصات الميتافيرس في التعليم الجامعي. عدم توعية أو تدريب الأعضاء والطلاب على استخدام منصات الميتافيرس، وتوفير الدورات المتخصصة في بيئات الميتافيرس، يجعل قبولهم للتقنية تحديًا آخر (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢؛ Tlili وآخرون، ٢٠٢٢). كما أن عدم توفير معامل لتقنية الميتافيرس داخل الجامعات يعد من الأسباب التي لا تشجع الأعضاء والطلاب على التعلم عبر منصات الميتافيرس (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢). وفي ذات السياق، قلة الدعم المالي والتقني الذي تقدمه الجامعات لتوفير هذه التقنية للمحاضرين والطلاب يعتبر من التحديات الإدارية التي ينبغي على مسؤولي الجامعات التنبه لها، كعدم وجود مخصص مالي لبناء منصة تعليمية تعتمد على الميتافيرس (Hussain، ٢٠٢٣)، أو الاشتراك الدوري في منصات ميتافيرس موثوقة تسمح للأعضاء والطلاب بالعملية التعليمية من خلالها، عدم وجود كادر تقني لمواجهة وحل المشكلات التي قد تحدث أثناء عملية التعلم، والقصور في توفير بنية تحتية قوية داعمة لهذه التقنية (Tlili وآخرون، ٢٠٢٢). بالإضافة لما ذكر، يعد الميتافيرس من التقنيات الحديثة التي لا تزال سياساتها وقوانينها في مرحلة التطوير؛ ولذلك قد تواجه الجامعات صعوبة في تحديد سياسات وقوانين واضحة لآليات الاستفادة منه في التعليم (Hussain، ٢٠٢٣؛ Onu وآخرون، ٢٠٢٣؛ Said، ٢٠٢٠).

كذلك تعتبر الممارسات التربوية من أبرز التحديات التي قد تجعل التربويين يقاومون استخدام منصات الميتافيرس في التعليم الجامعي. كما هو معلوم، أن التفاعلية التي تحدث في بيئات التعلم التقليدية بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، وبين الطلاب أنفسهم، أحد أبرز السمات التي يحرص عليها التربويين؛ لذلك يخشى بعض التربويين أن استخدام منصات

الميتافيرس قد يقلل من التفاعلية نتيجة عدم وجودهم في بيئة حقيقية واحدة (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢). بالإضافة إلى ما سبق، بعض التربويين يعتقدون أن منصات الميتافيرس، لا تسمح بالتنوع في استخدام الاستراتيجيات التدريسية، كما أنها لا تساعد في توفير الأنشطة التعليمية المناسبة للطلاب في المقررات المختلفة (Onu وآخرون، ٢٠٢٣)، ولا توفر أدوات التقييم المتنوعة والعادلة، التي يمكن من خلالها قياس مستوى الطلاب بدقة (Hanid وآخرون، ٢٠٢٠). إضافة لما سبق، تبقى محدودية توفر محتوى قائم على منصات الميتافيرس إحدى أهم التحديات التي تواجه المستخدمين في التعليم الجامعي (Onu وآخرون، ٢٠٢٣).

أضف لما سبق، التحدي الأخلاقي الذي يعتبر من أبرز التحديات التي يهتم لها التربويون. إحدى التحديات الأخلاقية التي تعد مصدر قلق كبير في الميتافيرس انتهاك خصوصية المستخدمين من الأعضاء والطلاب. بمعنى آخر، مالكو منصات الميتافيرس يملكون التحكم بها، ويمكنهم الوصول إلى بيانات المستخدمين، مما قد يمكنهم من استغلالها في تحقيق أرباح غير مشروعة، أو قد يعطي فرصة للقراصنة أو المستخدمين للهندسة الاجتماعية من الوصول لبيانات المحاضرين والطلاب والضرر بها أو بحواسيبهم (Onu وآخرون، ٢٠٢٣؛ Said، ٢٠٢٣؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢). كذلك توفر منصات الميتافيرس صور رمزية avatars تمثل المستخدمين، وهذا قد يعطي مساحة لبعض المستخدمين في ممارسة بعض السلوكيات غير الجيدة، كالتنمر الإلكتروني، والاحتيال (Park & Kim، ٢٠٢٢؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢).

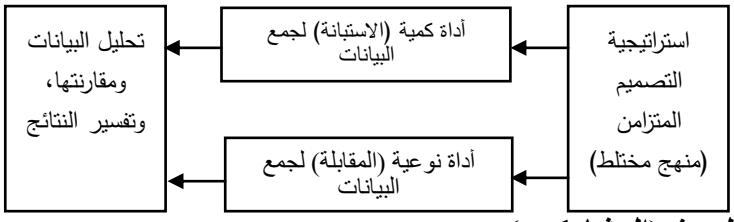
كذلك تعد المشكلات الصحية التي قد يتعرض لها مستخدمي منصات الميتافيرس إحدى التحديات التي قد تحد من استخدامه في التعليم الجامعي. إدمان التقنية يعتبر إحدى المشكلات التي قد يتعرض لها المستخدمين في التعليم الجامعي، نتيجة المبالغة في استخدام منصات الميتافيرس، وعدم القدرة على ضبط النفس والسيطرة عليها عند العمل على هذه المنصات؛ مما قد تجعل المستخدم متعلق بالتقنية لدرجة قد تصيبه بمشكلات نفسية كالقلق والتوتر (Said، ٢٠٢٣)، وتؤثر على علاقته بالآخرين، والمجتمع المحيط به، حتى يصل للعزلة الاجتماعية (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢)، كما قد تسبب مشكلات صحية كالسمنة وأمراض القلب نتيجة قلة الحركة (Said، ٢٠٢٣). أضف لما سبق، المشكلات الصحية التي قد تصيب العين نتيجة الإجهاد البصري، أو الصداع والغثيان نتيجة تأثير ما يسمى بدوار الحركة الرقمية (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Said، ٢٠٢٠).

من جانب آخر، تعتبر الاتجاهات السلبية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب نحو استخدام منصات الميتافيرس إحدى التحديات التي تحد من استخدام منصات الميتافيرس في التعليم الجامعي (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Esin & Özdemir، ٢٠٢٢). من صور الاتجاهات السلبية تجاه استخدام منصات الميتافيرس في التعليم الجامعي أن بعض المحاضرين يعتقدون أنها تزيد عليهم الأعباء التعليمية، أو أن استخدام الميتافيرس يتطلب وقت أطول، وزمن المحاضرة لا يكفي لذلك (Tlili وآخرون، ٢٠٢٢). من جهة أخرى، قد يقاوم بعض أعضاء هيئة التدريس استخدام منصات الميتافيرس لاعتقاده بأن دوره في العملية التعليمية أصبح غير ضروري ويمكن الاستغناء عن وجوده (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢؛ Ng، ٢٠٢٢).

٨. منهج البحث

استخدم المنهج المختلط (Mixed Method) في هذا البحث، وفيه يتم الجمع بين المنهج الكمي والكيفي في دراسة واحدة، وذلك باستخدام أداة واحدة على الأقل من كل منهما لجمع البيانات، ثم تحليلها وتفسيرها للوصول لفهم أعمق عن المشكلة (Creswell، ٢٠١٤). ويشير Creswell إلى أن المنهج المختلط يشمل عددًا من التصميمات، منها ما تم تبنيه في هذا البحث استراتيجية التصميم المتزامن Concurrent Triangulation Strategy، وفيه يتم جمع البيانات الكمية والكيفية في وقت متزامن، ثم مقارنتها؛ للبحث عن الاتفاقات والاختلافات فيما بينها لزيادة الموثوقية في النتائج (شكل١).

شكل١: يوضح التصميم المتبع فى البحث



٨-١: عينة البحث (المشاركون)

تكونت العينة في الجزء الكمي من ٢٥٥ متخصصًا في مجال تقنيات التعليم، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقد روعي فيها التنوع في الدرجات العلمية، بالإضافة إلى اختلاف الجنس. حيث بلغ عدد الذكور المشاركين في العينة ١٣٥ ويمثلون ٥٢.٩% من أفراد العينة، فيما بلغ عدد الإناث ١٢٠ ويمثلن ٤٧.١% من أفراد العينة. أما وصف المشاركين بحسب الرتب العلمية فقد بلغ عدد المشاركين برتبة أستاذ ٣٢ مشاركًا يمثلون ١٢.٥٥% من أفراد العينة، والمشاركين برتبة أستاذ مشارك ٨٥ مشاركًا يمثلون ٣٣.٣٣% من أفراد العينة، والمشاركين بنسبة أستاذ مساعد ١٣٨ ويمثلون ٥٤.١٢% من العينة.

أما في الجزء الكيفي من البحث، فقد تم اختيار ١٠ من متخصصي تقنيات التعليم، ويعتبر هذا العدد كافيًا لوصف الظاهرة، وقد روعي في اختيارهم التنوع في الجنس والدرجات العلمية (Creswell، ٢٠١٤)، حيث كان عدد الذكور ٦ وعدد الإناث ٤ من أعضاء هيئة التدريس، تم ترميزهم وفقا للجدول١.

جدول١: ترميز عينة المقابلة

الترميز	نوع الجنس	الرتبة العلمية	الترميز	نوع الجنس	الرتبة العلمية
م١	ذكر	أستاذ	م٥	أنثى	أستاذ مشارك
م٢	أنثى	أستاذ	م٦، م٧ & م٨	ذكر	أستاذ مساعد
م٣ & م٤	ذكر	أستاذ مشارك	م٩ & م١٠	أنثى	أستاذ مساعد

٨-٢: أداتي البحث

استخدمت أداتين للإجابة على تساؤلات البحث: الاستبانة والمقابلة، وفيما يلي وصفًا للأداتين.

٨-٢-١: أداة الاستبانة

تكونت أداة الاستبانة من جزأين: الأول يمثل وصف للعينة من حيث نوع الجنس والرتبة العلمية، والثاني يمثل عبارات الاستبانة التي تمثل محاور البحث، وتم الاستجابة عليها بناء على مقياس متدرج خماسي. وقد تمت الاستفادة من دراسة Zhang وآخرون (٢٠٢٢)، دراسة Talan وKalınkara (٢٠٢٢)، ودراسة Baniasadi وآخرون (٢٠٢٠) في بناء عبارات الاستبانة.

وقد بلغ عدد العبارات ٣٧ عبارة، منها ٨ عبارات تمثل التحديات التقنية، ٨ عبارات تمثل التحديات الإدارية، ٧ عبارات تمثل التحديات التربوية، ٥ عبارات تمثل التحديات الأخلاقية، ٥ عبارات تمثل التحديات الصحية، و٤ عبارات تمثل التحديات المتعلقة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس.

وقد تم التأكد من صدق الأداة عن طريق عرضها على متخصصين في مجال الحاسب الآلي وتقنيات التعليم؛ لأخذ آراءهم ومقترحاتهم عن العبارات ومدى انتمائها لمحاور البحث، ووضوحها للمستجيبين. وقد تم التعديل على الاستبانة في ضوء ما ورد من المحكمين.

كما تم عمل دراسة استطلاعية وذلك لحساب صدق الاتساق الداخلي للعبارات، وقد استخدم في حساب الاتساق الداخلي معامل الارتباط بيرسون Pearson وكانت جميع القيم دالة عند مستوى ٠,٠١؛ مما يدل على أن العبارات تتمتع بدرجة صدق مرتفعة.

كما تم قياس ثبات الاستبانة بمعامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha وكانت قيمته ٨٧،٠؛ مما يدل على أن الأداة تتمتع بدرجة ثبات مقبولة.

٨-٢-٢: أداة المقابلة

هي عبارة عن أداة شبه مقننة، تم تحديد أسئلتها الابتدائية بناء على تساؤلات البحث، ينبثق من هذه التساؤلات، تساؤلات فرعية وفقًا لاستجابات المشاركين في البحث (Creswell، ٢٠١٤).

وقد تم التأكد من موثوقية (Trustworthiness) الأداة من خلال التأكد من مصداقيتها Credibility وثباتها (اعتمادية) Dependability، وذلك باتباع الآتي: قبل البدء في المقابلة، تم تحديد المشاركين والتواصل معهم للاستئذان بعمل المقابلة، وعند موافقتهم تم تحديد موعد للمقابلة لكل مشارك. في المقابلة، تم توضيح الهدف من البحث، واستئذانهم بتسجيل المقابلة لضمان جمع المعلومات كاملة، والتأكيد على سريتها، وأنها ستستخدم لأغراض البحث فقط، وسيتم اتلافها بعد ذلك. بعد ذلك تم طرح الأسئلة الرئيسة على المشارك بأسلوب الأسئلة المفتوحة، وقد يتبع بعض الأسئلة أسئلة توضيحية أو تفصيلية بحسب إجابة المشارك؛ للتأكد من الفهم العميق للمشكلة. بعد انتهاء المقابلات، تم تفريغ البيانات التي جمعت من المشاركين، ثم تحديد الأنماط الرئيسة للتحديات، وتصنيف البيانات تحت هذه الأنماط.

بعد الانتهاء من كتابة النتائج، تم عرضها على المشاركين أنفسهم بعد تحليلها، وتحديد الأنماط الرئيسية للتحديات، وتصنيف التحديات التي تم الحصول عليها منهم؛ وذلك للتأكد من دقة البيانات، وعدم وجود أخطاء أثناء تحديد الأنماط، وأن جميع البيانات التي تم توثيقها تعبر عن آراءهم حول الظاهرة. كما تم عرض الخطوات المتبعة في المقابلة بالإضافة إلى النتائج على أحد الزملاء المتخصصين في مجال تقنيات التعليم؛ وذلك لمراجعة وتقييم الخطوات التي اتبعها الباحث، البيانات التي حصل عليها من المشاركين، والنتائج التي توصل إليها. وأخيرًا، تم مراجعة إجراءات المقابلة والبيانات التي جمعت، والنتائج التي خلصت إليها المقابلة من مراجع خارجي؛ وذلك لزيادة موثوقية النتائج وأنها تمثل رأي المشاركين في المقابلة. هذه الإجراءات تعزز من قابلية التحقق Confirmability والتي تعني التحقق من عدم تحيز الباحث لرأي معين نتيجة خبراته السابقة عن الظاهرة.

٩. نتائج البحث

هدف البحث إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما تحديات استخدام الميتافيرس (Metaverse) في التعليم الجامعي؟ وللإجابة على هذا السؤال، لزم الإجابة عن الأسئلة التالية:

٩-١: إجابة السؤال الأول: والذي ينص على "ما التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت النتائج الكمية كما يوضحها جدول٢.

جدول٢: استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبارات التحديات التقنية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التحديات
١	استخدام الميتافيرس يتطلب مهارات تقنية غير متوفرة في أعضاء هيئة التدريس	٣.٥٩	٠.٩١	عالية
٢	استخدام الميتافيرس يتطلب شبكة انترنت 5G فأعلى، وهذا غير متوفر في بعض المدن والقرى النائية	٤.٠	٠.٩٥	عالية
٣	صعوبة تصميم محتوى رقمي تفاعلي على منصات الميتافيرس	٣.٦٣	٠.٩١	عالية
٤	صعوبة تصميم محتوى رقمي انغماسي مناسب لمنصات الميتافيرس	٣.٦٥	١.٠١	عالية
٥	بعض الأجهزة الذكية غير متوائمة مع منصات الميتافيرس	٣.٧٤	٠.٩٣	عالية
٦	صعوبة الوصول إلى منصة الميتافيرس من مختلف الأجهزة الرقمية باستخدام هوية افتراضية واحدة	٣.٢٧	١.٠٩	متوسطة
٧	عدم توفر ملحقات تقنية مناسبة لذوي الاحتياجات الخاصة تعينهم على استخدام الميتافيرس	٤.٠٢	٠.٧	عالية
٨	عدم ملائمة أنظمة إدارة التعلم (LMS) الحالية مع منصات الميتافيرس	٣.٧٣	٠.٨٩	عالية
	الدرجة الكلية للتحديات التقنية	٣.٧	٠.٥٦	عالية

يتضح من جدول٢ أن التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي عالية، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي ٣,٧، ودرجة الانحراف المعياري ٠.٥٦. ويظهر الجدول أن التحديات المتعلقة بتوفر ملحقات تقنية مناسبة لذوي الاحتياجات الخاصة تعينهم على استخدام الميتافيرس، بالإضافة إلى توفر شبكة الإنترنت السريعة في المدن والقرى النائية هما أكبر التحديات التي قد تحد من استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهما ٤.٠٢ و٤.٠، وبدرجة انحراف معياري ٠.٧ و٠.٩٥ على التوالي. من جهة أخرى، أظهر جدول٢ أن أفراد العينة لا يعتقدون بأن هناك صعوبات عالية في الوصول من أجهزة إلكترونية متعددة إلى منصة الميتافيرس بهوية افتراضية واحدة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٣.٢٧ وبدرجة انحراف معياري ١.٠٩

جدول٣: وصف لعدد تكرارات الأنماط في التحديات التقنية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
البنية التحتية التقنية	الاتصالات وشبكات الحاسب	١٠	تحديات بشرية	المهارات التقنية لأعضاء هيئة التدريس	٧
	متطلبات ذوي الاحتياجات	٨			
	المحتوى التعليمين	٥	تقنيات مساندة	أجهزة متوافقة مع الميتافيرس	١
	ندرة منصات الميتافيرس	١			

ويؤكد هذه النتائج ما ورد في المقابلات (جدول٣)، حيث أشار جميع المستجيبين إلى أن التحديات التقنية تعتبر كبيرة، وأظهرت المقابلات وجود تحديات تتعلق بالبنية التحتية التقنية، منها توفر تقنية الاتصال السريع 5G الذي أتفق المشاركون على أنه أكبر التحديات التي تواجه استخدام الميتافيرس في المناطق البعيدة، حيث أشار م١ إلى "عدم استقرار الإنترنت في المدن والقرى النائية"، ويؤيد ما ذكره م٥ التي أشارت إلى أن "منصة الميتافيرس تتطلب سرعة عالية تعيق استخدامه في بعض المدن البعيدة". من جهة أخرى، ظهر تحدي آخر متعلق بالتقنيات المساعدة لذوي الاحتياجات، حيث أكدت م٢ أن "الطلاب الذين يعانون من بعض الإعاقات قد ينعزلون عن البقية بسبب عدم توفر الأدوات اللازمة لتفاعلهم مع أقرانهم"، ويتفق معها في هذا أغلب المستجيبين، حيث أشار م٣ وم١٠ إلى أن هذه التقنية لا تزال حديثة وتحتاج إلى وقت حتى تستوعب الطلاب ذوي الإعاقات المختلفة. كما أظهرت المقابلة أتفاق عددا من المشاركين على وجود تحدي في تصميم المحتوى الرقمي، منها ما ذكر م٧ أن "المحتوى الرقمي ثلاثي الأبعاد يحتاج فريق عمل ولا يمكن تصميمه بسهولة".

من جانب آخر، أظهرت المقابلات أن معظم أفراد العينة يعتقدون أن هناك قصور في المهارات التقنية للأعضاء، حيث ذكرت م٢ أن "أعضاء هيئة التدريس قد تنقصهم المهارة في التعامل مع هذه التقنيات الحديثة"، ويتفق معها م٦ الذي ذكر أن "بعض أعضاء هيئة التدريس يواجهون صعوبات في التعامل مع التقنية الحالية؛ لذلك أعتقد أنهم لا يملكون المهارات الكافية للتعامل مع الميتافيرس".

٩-٢: إجابة السؤال الثاني: والذي ينص على "ما التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت نتائج محاور الاستبانة كما ورد في جدول٤.

جدول٤: استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبـارات التحديات الإدارية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التحديات
١	قصور في توعية أعضاء هيئة التدريس بتقنية الميتافيرس من خلال الندوات ووسائل الإعلام المختلفة	٤.٣٥	٠.٦٨	عالية جدًا
٢	قصور في تدريب أعضاء هيئة التدريس واكسابهم مهارات استخدام الميتافيرس في العملية التعليمية	٤.٥٣	٠.٥٧	عالية جدًا
٣	لا توجد معامل مخصصة لاستخدام تقنية الميتافيرس في الجامعات	٤.٤٩	٠.٦١	عالية جدًا
٤	لا يوجد دعم مالي كافي لتصميم محتوى رقمي مناسب للمقررات الجامعية في منصات الميتافيرس	٤.٣٧	٠.٦٦	عالية جدًا
٥	لا توفر الجامعة دعم تقني متخصص لاستخدام تقنية الميتافيرس	٣.٨٦	١.٠١	عالية
٦	لا توفر الجامعة اشتراك فعال يتيح لأعضاء هيئة التدريس استخدام إحدى منصات الميتافيرس	٤.١٦	٠.٩٤	عالية
٧	صعوبة توجيه السياسات والاستراتيجيات لتضمين تقنية الميتافيرس.	٣.٧٤	٠.٩١	عالية
٨	تواجه الجامعات تحدي في إدارة وتقييم جودة التعليم بواسطة تقنية الميتافيرس	٤.٠	٠.٧٧	عالية
	الدرجة الكلية للتحديات الإدارية	٤.٢٠	٠.٤٩	عالية جدًا

يتضح من جدول٤ أن التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي عالية جدًا، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي للمحور ٤.٢ ودرجة انحراف معياري ٠.٤٩. ويلاحظ من الجدول اتفاق المستجيبين على أن جميع العبارات تمثل تحديات عالية وعالية جدًا. كما يظهر في الجدول أن العبارتين المتعلقة بتدريب أعضاء هيئة التدريس، والمتعلقة بتوفير معامل متخصصة لتقنية الميتافيرس، هما أعلى العبارات اتفاقًا بين أفراد العينة، حيث حصلت العبارة المتعلقة بالتدريب على أعلى متوسط حسابي ٤.٥٣ وانحراف معياري ٠.٥٧، وحصلت العبارة الأخرى على متوسط حسابي ٤.٤٩ وانحراف معياري ٠.٦١.

جدول٥: وصف لعدد تكرارات الأنماط في التحديات الإدارية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
تحديات بشرية	قصور في تدريب وتثقيف الكادر البشري	١٠	تحديات تقنية	المعامل المتخصصة	١٠
	الدعم تقني متخصص	٩			
تحديات مالية	عدم وجود الدعم المالي	٩		توفير منصة ميتافيرس	٣

وبمقارنة هذه النتائج مع ما توصلت له الأداة الكيفية (المقابلة)، يتضح في جدول٥ اتفاق الآراء على أن التحديات الإدارية كبيرة جدًا، وأن عدم تعاون إدارة الجامعات في توفير متطلبات استخدام الميتافيرس التقنية والبشرية تعد عائقًا كبيرًا. حيث أشارت م٩ إلى وجود "قصور لدى الجامعات في تفعيل هذه التقنية في بيئاتها التعليمية"، وأضاف م١ أن "استخدام الميتافيرس في بيئة تعليمية يعتمد على مدى الدعم الذي تقدمه الجهة"، وتتفق معه م٥ التي أشارت إلى أن "تبني إدارة الجامعة لاستخدام الميتافيرس، يزيد من فرص استخدامه من الأعضاء والطلاب". ويمكن تصنيف التحديات الإدارية إلى ثلاثة أقسام: الأول تحديات إدارية متعلقة بالموارد البشرية، حيث ذكر م٦ أن "هناك قصور واضح في توعية وتدريب أعضاء هيئة التدريس والطلاب على الميتافيرس"، ويتفق مع هذه العبارة جميع المستجيبين. كما أوضح م٧ أن "الكادر التقني المتخصص في التعامل مع منصات الميتافيرس غير موجود في الجامعات حاليًا". ثانيًا: التحديات الإدارية المرتبطة بالتقنية، حيث أشارت م١٠ إلى أن "الجامعات لا يوجد فيها معامل مخصصة لهذه التقنية"، وأضاف م٤ أن "المعامل لموجودة حاليًا في الجامعات لا تدعم الميتافيرس. كما أظهرت المقابلات إضافة لم تناقش بشكل موسع في الاستبانة وحظيت باتفاق المشاركين، وهي الدعم المالي، حيث أشار م٨ إلى أن "تطبيق الميتافيرس في التعليم الجامعي يحتاج ميزانية ضخمة للتدريب وبناء بنية تحتية تقنية قوية"، وتتفق معه م٢ أن "التكلفة المادية لتوفير المعامل المتخصصة أو المحتوى أحد أسباب عزوف الجامعات عن هذه التقنية".

٩-٣: إجابة السؤال الثالث: والذي ينص على "ما التحديات التربوية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت نتائج محاور الاستبانة كما ورد في جدول٦.

جدول٦: استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات التربوية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبارات التحديات التربوية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التحديات
١	استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي يقلل من التفاعل الاجتماعي والتعاون بين الطلاب كما يحدث في الفصول الدراسية التقليدية	٣.١٨	٠.٩٧	متوسطة
٢	استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي يقلل من التنوع في الاستراتيجيات المستخدمة في تعليم الطلاب	٢.٦٣	٠.٨٩	متوسطة
٣	لا يوجد محتوى رقمي مناسب لاستخدام تقنية الميتافيرس في التعليم الجامعي	٣.٥٩	٠.٨٩	عالية
٤	يواجه أعضاء هيئة التدريس صعوبة في تقييم الطلاب بشكل عادل عند استخدام تقنية الميتافيرس	٣.٣١	٠.٨٨	متوسطة
٥	يواجه عضو هيئة التدريس صعوبة في اختيار الانشطة التعليمية الملائمة مع تقنية الميتافيرس	٣.٥٣	٠.٩٢	عالية
٦	صعوبة تكامل تقنيات الميتافيرس بشكل فعال مع المناهج التعليمية وأهداف التعلم	٣.٢٣	١.٠٨	متوسطة
٧	صعوبة توجيه وارشاد الطلاب أثناء استخدام تقنية الميتافيرس	٣.٢٩	٠.٨٩	متوسطة
	الدرجة الكلية للتحديات التربوية	٣.٢٥	٠.٥٧	متوسطة

يتضح من جدول٦ الآراء المتباينة لأفراد العينة عن التحديات التربوية حيث بلغت الدرجة الكلية للمتوسط الحسابي ٣.٢٥ وانحراف معياري ٠.٥٧، وهذا يعني أن بعض أفراد العينة يؤمن بوجود هذه التحديات والبعض الآخر يعتقد أن هذه التحديات ليست كبيرة ويمكن التغلب عليها. إلا أن هناك بعض التحديات التربوية –كما يظهر في جدول٦- التي اتفق عليها المشاركون بدرجة كبيرة، أهمها صعوبة وجود محتوى رقمي مناسب لتقنية الميتافيرس، بالإضافة إلى صعوبة تحديد أنشطة تعليمية مناسبة للبيئة، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهما ٣.٥٩ و٣.٥٣ وانحراف معياري ٠.٨٩ و٠.٩٨ على التوالي.

جدول٧: وصف لعدد تكرارات الأنماط في التحديات التربوية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
المحتوى الرقمي	عدم توفر محتوى رقمي مناسب	٦	عناصر المقرر الرقمي	الأنشطة التعليمية المناسبة للميتافيرس	٤
	الحاجة للميتافيرس في المقررات العلمية	٥		وسائل تقييم الطلاب	٢
	إدارة المقرر	١		استراتيجيات التدريس	١

وبمقارنة ما توصلت له الأداة الكمية بما تم جمعه وتحليله بأداة المقابلة (جدول٧)، يلاحظ أن المحتوى الرقمي المناسب للميتافيرس هو الهاجس الأكبر للمشاركين. حيث أشار م٤ إلى أن "التحدي الأكبر لأعضاء هيئة التدريس هو وجود محتوى مناسب لمقرراتهم، ويحقق الأهداف التعليمية المرغوبة"، وأضافت م٩ "أن المحتوى الرقمي ثلاثي الأبعاد المناسب للميتافيرس غير موجود حاليًا، ويتطلب جهد كبير لتوفيره"، ويؤكد م٨ على أن "صعوبة توفير المحتوى الرقمي مرتبطة بعناصر المحتوى من أنشطة وتقييم، والقدرة على إعدادها وإنتاجها بشكل مناسب". من جهة أخرى، أظهرت المقابلة أهمية أكبر لاستخدام الميتافيرس في المقررات العلمية، حيث يؤكد م٤ على أن "استخدام الميتافيرس قد يكون مفيدًا للتخصصات العلمية أكثر من التخصصات النظرية"، وأضاف م١ أن "تخصصات الهندسة والطب والعلوم قد تستفيد من هذه التقنية أكثر من غيرها من التخصصات".

٩-٤: إجابة السؤال الرابع: والذي ينص على "ما التحديات الأخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت نتائج محاور الاستبانة كما ورد في جدول٨.

جدول٨: استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات الأخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبارات التحديات الأخلاقية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التحديات
١	استخدام تقنية الميتافيرس قد ينتج عنها انتهاك لخصوصية أعضاء هيئة التدريس والطلاب	٣.٦	١.٠٣	عالية
٢	استخدام تقنية الميتافيرس قد ينتج عنها وصول الغرباء والقراصنة لبيانات ومعلومات أعضاء هيئة التدريس والطلاب وإلحاق الضرر بهم	٣.٥٨	٠.٩٣	عالية
٣	قد ينتهك أعضاء هيئة التدريس حقوق الملكية الفكرية عند استخدام تقنية الميتافيرس	٣.٠٨	٠.٨١	متوسط
٤	تجسيد شخصيات افتراضية (avatars) للمستخدمين في منصات الميتافيرس تؤدي إلى سلوكيات غير جيدة منهم، كالتنمر الإلكتروني	٣.٤٧	٠.٩٢	عالية
٥	التواصل الحر بين المستخدمين في بيئة الميتافيرس يزيد من احتمالية تعرض أعضاء هيئة التدريس والطلاب للاحتيال والسرقة من مستخدمي الهندسة الاجتماعية.	٣.٥١	٠.٨٧	عالية
	الدرجة الكلية للتحديات الأخلاقية	٣.٤٥	٠.٦٥	عالية

يتضح من جدول٨ أن التحديات الأخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي عالية، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٣.٤٥ ودرجة انحراف معياري ٠.٦٥. كما يظهر الجدول اتفاق المشاركين على معظم عبارات المحور المتعلقة بالجرائم السيبرانية كانتهاك الخصوصية، قرصنة البيانات، والاحتيال باستخدام الهندسة الاجتماعية، بالإضافة إلى إمكانية اكتساب سلوكيات غير جيدة نتيجة استخدام الصور الرمزية. في حين جاءت آراء أفراد العينة متباينة حول انتهاك حقوق الملكية الفكرية عند استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، حيث حصلت على أقل متوسط حسابي بين الفقرات بلغ ٣.٠٨ وانحراف معياري ٠.٨١.

جدول٩: وصف لعدد تكرارات الأنماط في التحديات الاخلاقية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
جرائم سيبرانية	انتهاك الخصوصية	١٠	سلوكيات المستخدم	التنمر الإلكتروني	٦
	قرصنة البيانات	١٠		ارتفاع حالات الغش	١
	الاحتيال عن طريق الهندسة الاجتماعية	٨		تكليف آخرين للقيام بمهامه وواجباته	١
	حقوق الملكية الفكرية	٣			

وبمقارنة نتائج أفراد العينة في الاستبانة مع نتائج المشاركين في المقابلة، يتضح من جدول٩ توافق كبير بين آراء المشاركين في المقابلة والمشاركين في الاستبيان. يظهر ذلك من تأكيد جميع المشاركين في المقابلة على أن الجرائم السيبرانية هي أكبر تحدي لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. حيث ذكرت م٢ أن "مالكي منصات الميتافيرس لديهم صلاحية الوصول لبيانات المستخدمين واستثمارها وبيعها لجهات أخرى"، وأضافت م٩ أن "استخدام الميتافيرس قد يزيد من الاختراقات الإلكترونية التي تنفذ من قراصنة البيانات". فيما أشار م٨ إلى أن "التفاعل بين الطلاب والمستخدمين في الميتافيرس قد يسهل على مستخدمي الهندسة الاجتماعية إقناعهم بتمرير بعض بياناتهم الشخصية التي تسهل الاحتيال عليهم". من جهة أخرى، أظهرت المقابلة أتفاق عدد من المشاركين على تأثير الميتافيرس على سلوكيات المستخدمين، حيث ذكر م٣ "أن إخفاء هوية المستخدم في البيئة الرقمية قد تقلل من انضباطه السلوكي؛ نتيجة عدم معرفة الآخرين بهويته الحقيقية"، كما تضيف م١٠ أن "إمكانية تحديد الصور الرمزية من قبل المستخدمين، قد تساعد في إخفاء هويتهم؛ مما يزيد من فرص تنمرهم على زملائهم".

٩-٥: إجابة السؤال الخامس: والذي ينص على "ما التحديات الصحية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت نتائج محاور الاستبانة كما ورد في جدول١٠.

جدول١٠: استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات الصحية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبـارات التحديات الصحية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التحديات
١	استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم الجامعي قد يؤدي إلى إدمان التقنية	٣.٤٢	٠.٩٦	عالية
٢	استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم الجامعي قد يؤدي إلى الاجهاد البصري	٣.٧٨	٠.٩٨	عالية
٣	استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم الجامعي قد يؤدي إلى العزلة الاجتماعية للمستخدم نتيجة قلة التواصل في البيئة الحقيقية	٣.٦١	٠.٨٧	عالية
٤	استخدام تقنية الميتافيرس في التعليم الجامعي قد يؤدي إلى مرض دوار الحركة (وهو رد فعل فسيولوجي من جسم الانسان للعوالم الافتراضية)	٣.٤٢	٠.٩٣	عالية
٥	قد تؤثر الصور الرمزية avatars لأعضاء هيئة التدريس والطلاب على سلوكهم وتصرفاتهم في الواقع الحقيقي.	٣.١٦	٠.٩٤	متوسطة
	الدرجة الكلية للتحديات الصحية	٣.٤٨	٠.٧٢	عالية

يتضح من جدول١٠ أن معظم أفراد العينة يتفقون على أن المشكلات الصحية قد تكون عائقًا لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي ٣.٤٨ وانحراف معياري ٠.٧٢. ويظهر الجدول اتفاق معظم المشاركين على أن مشكلات إجهاد العين، دوار الحركة، إدمان التقنية، والعزلة الاجتماعية تعتبر من التحديات الصحية والنفسية التي ينبغي أن تراعى عند استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. من جهة أخرى، يظهر الجدول تباين في آراء أفراد العينة حول مدى تأثير الصور الرمزية المستخدمة في الميتافيرس على سلوكيات المستخدمين في الواقع الحقيقي، حيث حصلت هذه العبارة على أقل متوسط حسابي بين العبارات عند ٣.١٦ وانحراف معياري ٠.٩٤

جدول١١: وصف لعدد تكرارات الأنماط في التحديات الصحية لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
جسدية	إجهاد العين	٧	نفسية	إدمان التقنية	٦
	دوار الحركة	٥		عزلة اجتماعية	٦
	الغثيان	١			

وبمقارنة نتائج أداة الاستبانة مع نتائج المقابلة في جدول١١، يتضح أن هناك توافقًا بين نتائج الأداتين الكمية والنوعية. حيث يوضح جدول١١ أن المشاركين أشاروا إلى نوعين من المشكلات الصحية التي قد تحدث نتيجة استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، إحداهما مشكلات جسدية تمثلت في إجهاد العين، كما أوضح م٤ الذي أشار إلى أن "التركيز البصري المبالغ فيه أثناء استخدام الميتافيرس قد يؤدي إلى مشاكل في العين"، ويوافقه في هذا م٨ الذي ذكر أن "الأشعة المنبعثة من بيئة الميتافيرس قد تؤثر على العين". وفي سياق المشكلات الجسدية، ظهرت أعراض دوار الحركة وصداع الرأس كإحدى المشكلات التي قد تؤثر على المستخدمين، فقد ذكرت م٢ أن "المؤثرات التي توفرها منصات الميتافيرس أثناء الاستخدام قد تصيب المستخدم بدوار وصداع"، كما أوضحت م٩ أن "الانغماس الكلي في بيئة الميتافيرس قد ينشأ عنه بعض المشكلات الصحية كدوار الحركة"

ومن ناحية أخرى، أظهرت المقابلات مشكلات نفسية قد يعاني منها مستخدمو الميتافيرس، حيث أشارت م٥ إلى أن "الإفراط في استخدام الميتافيرس قد يقود إلى التعلق المبالغ فيه بالتقنية، والتي من أضراره العزلة عن المجتمع"، وأضاف م٧ أن "استخدام تقنية الميتافيرس وما تحويه من مؤثرات قادرة على غمس المستخدم في البيئة كليًا، تؤثر سلبًا في علاقة المستخدم مع أصدقائه وعائلته".

٩-٦: إجابة السؤال السادس: والذي ينص على "ما التحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟"، وقد استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للإجابة على هذا السؤال بالأداة الكمية (الاستبانة)، كما تم جمع البيانات بالأداة الكيفية عن طريق المقابلة. وجاءت نتائج محاور الاستبانة كما ورد في جدول١٢.

جدول١٢ : استجابات أفراد الدراسة على محور التحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

م	عبـــــــــــارات التحديات المرتبطة بالاتجاهات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التحديات
١	يعتقد بعض أعضاء هيئة التدريس أن استخدام تقنية الميتافيرس يعيق تحقيق أهداف العملية التعليمة	٣.٢٢	٠.٩٤	متوسطة
٢	يعتقد بعض أعضاء هيئة التدريس أن استخدام تقنية الميتافيرس يزيد من الأعباء التعليمية عليهم	٣.٩٨	٠.٩٢	عالية
٣	يعتقد بعض أعضاء هيئة التدريس أن زمن المحاضرة لا يكفي لاستخدام تقنية الميتافيرس	٣.٩٨	٠.٨٣	عالية
٤	يعتقد بعض أعضاء هيئة التدريس أن وجودهم في العملية التعليمية غير ضروري عند استخدام تقنية الميتافيرس	٣.٣	١.١١	متوسطة
	الدرجة الكلية للتحديات المرتبطة بالاتجاهات	٣.٦٢	٠.٧٤	عالية

يوضح جدول١٢ أن معظم أفراد العينة يعتقدون أن هناك صعوبات عالية مرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي ٣,٦٢ وانحراف معياري ٠,٧٤. وقد أتفق معظم المشاركين على أن أعضاء هيئة التدريس يؤمنون بأن استخدام الميتافيرس غير مناسب لوقت المحاضرة، بالإضافة إلى الأعباء التعليمية الإضافية التي قد تنشأ نتيجة استخدامه.

جدول١٣: وصف لعدد تكرارات الأنماط في محور التحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي

الأنماط	الترميز	التكرار	الأنماط	الترميز	التكرار
ثقافة تقنية	مقاومة التقنيات الحديثة	٧	إجراءات التدريس	وقت المحاضرة لا يكفي	٦
	عدم اقتناع بالتقنية	٦		زيادة الأعباء التدريسية	٥
	وجود المحاضر غير ضروري	١		عدم وجود محتوى مناسب	٢

وبعد جمع البيانات من المشاركين في المقابلة، ظهر نمطين رئيسين، أحدهما مرتبط بالثقافة التقنية، والآخر بإجراءات التدريس. وبمقارنة نتائج أداة الاستبانة مع نتائج المقابلة في جدول١٣، يظهر وجود اتفاق في النتائج التي جمعت من الأداتين. من التحديات التي تم الاتفاق عليها أن زمن المحاضرة لا يكفي لاستخدام الميتافيرس، حيث أشارت م١٠ أن "استخدام تقنية الميتافيرس قد تأخر البدء في المحاضرة نتيجة إما مشكلات تقنية، أو مهارية للمحاضرين، أو الطلاب"، ويضيف م١ أن "تهيئة الطلاب وتجهيزهم لاستخدام منصة الميتافيرس يقلل من وقت المحاضرة الفعلي". كما أتفق المشاركين على أن اعتقاد أعضاء هيئة التدريس بأن استخدام الميتافيرس سيزيد عليهم الأعباء التعليمية يعتبر تحديًا لاستخدامه في التعليم، حيث ذكرت م٢ أن "بعض أعضاء هيئة التدريس قد يقاومون استخدام الميتافيرس في التعليم حتى لا يُطلب منهم مهام إضافية".

من جانب آخر، أظهرت المقابلة تحديًا يتعلق بثقافة المحاضرين التقنية، وأن أحد التحديات المهمة مقاومة التقنيات الحديثة، التي أشار لها م٧ "غالبًا تأتي مقاومة من المجتمع لأي تقنية حديثة ومنها الميتافيرس"، وأضافت م٥ أن "عدم معرفة الأعضاء بهذه التقنية، يسبب رفضهم لها ومقاومتهم لاستخدامها". كما أظهرت المقابلات أن عدم الإيمان بأهمية التقنية في التعليم من التحديات التي تعيق استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، حيث ذكرت م٢ أن "بعض أعضاء هيئة التدريس، خاصة من هم في العقد الخامس من العمر، يعتقدون أن التقنية غير مجدية في التعليم".

٩-٧: إجابة السؤال السابع: والذي ينص على "ما اثر اختلاف عنصري الجنس والرتبة العلمية على استجابات أفراد العينة نحو تحديات استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي؟" وللإجابة على هذا السؤال تم عمل الآتي:

أولًا: حساب الفروق تبعًا لمتغير نوع الجنس: تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للكشف عن مستوى دلالة الفروق الإحصائية لمتوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة التي تعزى لمتغير الجنس، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول١٤: يوضح اختبار (ت) للفروق المتعلقة بمتغير الجنس لأفراد العينة في أداة الاستبانة

التحديات		ذكر العدد=١٣٥	أنثى العدد= ١٢٠	T-Test	مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
التحديات التقنية	ذكر	٣,٧٣	٠,٦٢	٠.٧٠	٠,٤٨
	أنثى	٣,٦٨	٠,٤٩		
التحديات الإدارية	ذكر	٤,١٧	٠,٥٢	٠.٧٦	٠,٤٥
	أنثى	٤,٢١	٠,٤٦		
التحديات التربوية	ذكر	٣,٣١	٠,٥١	١.١٨	٠,٠٨
	أنثى	٣,١٨	٠,٦٤		
التحديات الأخلاقية	ذكر	٣,٤٤	٠,٥٧	٠.٢٤	٠,٠٨
	أنثى	٣,٤٦	٠,٧٣		
التحديات الصحية	ذكر	٣,٣٣	٠,٦٧	١.٨٢	٠,٠٧
	أنثى	٣,٤٤	٠,٧٥		
التحديات المرتبطة بالاتجاهات	ذكر	٣,٥٤	٠,٥٦	٠.٦١	٠,٣٥
	أنثى	٣,٤٧	٠,٨٨		
الدرجة الكلية للتحديات	ذكر	٣,٦٢	٠,٣٦	٠.٢٦	٠,٨
	أنثى	٣,٦١	٠,٤٥		

يتضح من جدول١٤ أن قيمة ت الكلية للتحديات ككل تساوي ٠,٢٦ ومستوى الدلالة ٠,٨. كما يتضح أن مستوى الدلالة في جميع التحديات أكبر من ٠,٠٥، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند ٠,٠٥ بين متوسطات استجابات أفراد العينة تبعًا لنوع الجنس، وذلك في كل محور من محاور الدراسة، وفي التحديات ككل.

ثانيًا: حساب الفروق تبعًا لمتغير الرتبة العلمية: استخدم تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، لأكثر من عينيتين مستقلتين للكشف عن مستوى دلالة الفروق الإحصائية لمتوسطات استجابات أفراد عينة الدراسة التي تعزى لمتغير الدرجة العلمية، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول١٥.

جدول١٥: يوضح نتائج تحليل التباين الأحادي للفروق المتعلقة بمتغير الرتبة العلمية لأفراد العينة في أداة الاستبانة

التحديات	مصدر التباين	مجموع مربع الانحرافات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
التحديات التقنية	بين المجموعات	٠,٦٤	٢	٠,٣٢	١,٠١	٠,٣٧
	داخل المجموعات	٧٩,٩٨	٢٥٢	٠,٣٢		
	المجموع	٨٠,٦٢	٢٥٤			
التحديات الإدارية	بين المجموعات	٠,٦٨	٢	٠,٣٤	١,٣٩	٠,٢٥
	داخل المجموعات	٦١,٢٥	٢٥٢	٠,٢٤		
	المجموع	٦١,٩٣	٢٥٤			
التحديات التربوية	بين المجموعات	٠,٨	٢	١,٤	١,٥٣	٠,٢٥
	داخل المجموعات	٨١,٢	٢٥٢	٠,٣٢		
	المجموع	٨٢	٢٥٤			
التحديات الأخلاقية	بين المجموعات	٠,٥	٢	٣,٢٥	٠,٩٤	٠,٣٨
	داخل المجموعات	١٠١,١٥	٢٥٢	٠,٤		
	المجموع	١٠٢,٦٥	٢٥٤			
التحديات الصحية	بين المجموعات	٦,١٨	٢	٣,٠٩	٢,١٤	٠,١٧
	داخل المجموعات	١٢٦,٩٤	٢٥٢	٠,٥		
	المجموع	١٣٣,١٢	٢٥٤			
التحديات المرتبطة بالاتجاهات	بين المجموعات	١,٦٥	٢	٠,٨٢	١,٤٩	٠.٢٣
	داخل المجموعات	١٣٩,٠٧	٢٥٢	٠,٥٥		
	المجموع	١٤٠,٧٢	٢٥٤			
الدرجة الكلية للتحديات	بين المجموعات	١,٣٤	٢	٠,٦٧	٢,٣	٠,١٥
	داخل المجموعات	٣٩,٢٩	٢٥٢	٠,١٦		
	المجموع	٤٠,٦٣	٢٥٤			

يتضح من جدول١٥ أن مستوى الدلالة للكشف عن الفروق بين متوسطات استجابات الأفراد لجميع التحديات أكبر من ٠,٠٥. كما بلغت مستوى الدلالة للدرجة الكلية للتحديات بلغ ٠,١٥ وهو أكبر من ٠,٠٥، وهذا يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات عينة البحث على مستوى التحديات ككل تبعًا لمتغير الرتبة العلمية.

١٠. مناقشة النتائج

تظهر البيانات التي جمعت من الأداتين الكمية والنوعية وجود تحديات كبيرة لاستخدام منصات الميتافيرس في التعليم الجامعي، وشملت التحديات الجوانب التقنية، الإدارية، الأخلاقية، الصحية، والتحديات المرتبطة باتجاهات أعضاء هيئة التدريس. ومن جانب آخر، أظهرت النتائج أن التحديات المتعلقة بالممارسات التربوية كانت الأقل بين مجمل التحديات التي شملها البحث، حيث جاءت بدرجة متوسطة بحسب آراء العينة المشاركة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة المشاركين من الذكور والإناث باختلاف رتبهم العلمية، وهذا يعني أن هذه التحديات يتفق عليها وعلى درجة صعوبتها أفراد العينة على اختلاف جنسهم ورتبهم العلمية.

من ناحية التحديات التقنية، فقد أظهرت النتائج التي جمعت من الأداتين أن الجامعات الموجودة في المدن والقرى النائية ستواجه تحديًا في استخدام الميتافيرس؛ نتيجة ضعف البنية التحتية التقنية، وعدم توفر استقرار لشبكة الإنترنت، أو وجود اتصال إنترنت سريع 5G؛ وقد يكون ذلك نتيجة الاهتمام بالمدن الكبرى وتقديم الأولوية في تقديم الخدمات على غيرها من المدن والقرى النائية (Lee وآخرون، ٢٠٢٢؛ Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢). كما أشارت النتائج إلى أن معظم ذوي الاحتياجات الخاصة، يواجهون صعوبة في الاستفادة من هذه التقنية نتيجة عدم توفر ملحقات تقنية تناسب احتياجاتهم، وقد يعود ذلك إلى أن تقنية الميتافيرس لا زالت في مهدها، وما زال الباحثون يعملون على تجارب لكيفية تعظيم الاستفادة منها في العملية التعليمية (Sghaier وآخرون، ٢٠٢٢)، كما أن القائمين على هذه المنصات يعملون على تحديثها بشكل دوري، وغالبًا يستهدفون الشريحة الأكبر من المستخدمين –المستخدمين العاديين- لتلبية احتياجاتهم، وقد يقل هذا التحدي مستقبلًا مع التطور المستمر لهذه المنصات. وفي سياق التحديات التقنية، أظهرت النتائج أن عدم امتلاك المحاضرين أو الطلاب للمهارات التقنية اللازمة لاستخدام الميتافيرس يعد من التحديات التي تعيق استخدامه في التعليم الجامعي (Talan & Kalınkara، ٢٠٢٢)، وهذا قد يكون نتيجة حداثة الميتافيرس، وعدم استخدامهم له في حياتهم اليومية، بالإضافة إلى أن أعباءهم التدريسية اليومية قد تمنعهم من ممارسة ومتابعة التقنيات الحديثة بشكل دوري. كما أظهرت النتائج وجود تحدٍ كبير في القدرة على تصميم بيئة تعليمية مناسبة للميتافيرس (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Said، ٢٠٢٠)؛ وقد يعود ذلك إلى أن المحاضر لا يمكنه القيام بذلك بمفرده، وإنما مثل هذه البيئات تتطلب فريق عمل يمتلك مهارات عالية من تقنيين ومصممين وخبراء تعليميين.

أما التحديات المتعلقة بإدارات الجامعات، فقد أظهرت النتائج أن هناك تحديات كبيرة جدا تعيق استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، وهذه النتيجة مبررة كون تبني إدارة الجامعة للميتافيرس قد يؤثر بدرجة كبيرة على استخدام أعضاء هيئة التدريس والطلاب لها. وكانت أبرز التحديات التي أظهرتها النتائج تتعلق بتقصير الجامعات في تثقيف وتدريب أعضاء هيئة التدريس على الميتافيرس (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢؛ Tlili وآخرون، ٢٠٢٢)، فمن خلال قنوات التواصل الجامعي مثل البريد الإلكتروني، وحسابات التواصل الاجتماعي الخاصة بالجامعة، يمكن نشر إعلانات توعوية للتعريف بهذه التقنية، وحث الأعضاء على استخدامها، بالإضافة إلى

إقامة دورات تدريبية لإكسابهم المهارات اللازمة لاستخدامها؛ مما يشجعهم على استخدامها في التعليم الجامعي. من جانب آخر، تظهر النتائج قصور في توفير المعامل المتخصصة بتقنية الميتافيرس، بالإضافة إلى دعم تقني متخصص (Esin & Özdemir، ٢٠٢٢)، وقد يعود ذلك إلى أن توفير هذه المعامل المتخصصة، وما يتبعها من متطلبات كتوفير دعم تقني، يتطلب مبالغ مالية ضخمة من الجامعات قد يتعذر على المسؤولين توفيرها، بالإضافة إلى مدى إيمان المسؤولين بدور هذه التقنية في زيادة فاعلية العملية التعليمية (Hussain، ٢٠٢٣؛ Tlili وآخرون، ٢٠٢٢).

أما ما يتعلق بالتحديات الأخلاقية، أظهرت النتائج أن هذه التحديات تؤثر بدرجة كبيرة على استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. حيث أشارت النتائج إلى أن الجرائم السيبرانية التي قد تحدث نتيجة استخدام هذه التقنية من خلال انتهاك الخصوصية ممن يمتلك هذه المنصات، أو قرصنة البيانات، أو الاحتيال من مستخدمي الهندسة الاجتماعية تعتبر من التحديات التي تعيق استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي (Onu وآخرون، ٢٠٢٣؛ Said، ٢٠٢٣؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢)، وقد يكون هذا التحدي من أبرز التحديات التي تواجه الهيئة التعليمية في التعليم العالي؛ نتيجة تزايد الهجمات السيبرانية على المستخدمين في الفترة الأخيرة، وتنوع الأساليب والطرق في الاحتيال على المستخدمين وسرقة بياناتهم، أو تدمير أجهزتهم وتعطيلها (French، ٢٠٢٢). وفي سياق التحديات الأخلاقية، أظهرت النتائج تحديًا يتعلق بمدى تأثير الميتافيرس على سلوك المستخدمين، حيث إن الميتافيرس يتيح للمستخدم اختيار الصورة الرمزية التي تمثله دون أي قيود، فقد يتيح للمستخدمين إمكانية التخفي خلف صور رمزية مستعارة وغير معروفة، وذلك بهدف التنمر على الزملاء، أو ممارسة سلوكيات غير جيدة (Park & Kim، ٢٠٢٢؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢).

وفي سياق التحديات التي تعيق استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، تظهر النتائج أن المشاركين في البحث يؤمنون بأن التحديات الصحية قد تكون عائقًا وبدرجة كبيرة لاستخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي. ويمكن تصنيف هذه التحديات إلى مشكلات جسدية تؤثر بشكل مباشر على أجزاء مادية في المستخدم، وقد تكون مشكلات نفسية تؤثر على سلوكيات المستخدم. من المشكلات الجسدية التي خلصت إليها النتائج، المشكلات التي تتعلق بالإجهاد البصري (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Yazdipour وآخرون، ٢٠٢٣). وقد يكون ذلك ناتجًا من

الاستخدام المفرط لتقنية الميتافيرس وما يلحقها من لبس النظارات المتخصصة، والتركيز المبالغ فيه نتيجة المؤثرات المحيطة بالمستخدم. كذلك يعتبر ما يسمى بدوار الحركة أحد المشكلات التي قد تسبب ضررًا لمستخدمي الميتافيرس في التعليم الجامعي (Said، ٢٠٢٠؛ Zhang وآخرون، ٢٠٢٢؛ Yazdipour وآخرون، ٢٠٢٣)، وهذه من الأمراض الشائعة عند استخدام البيئات ثلاثية الأبعاد؛ نتيجة لبس الملحقات من نظارات وخوذة الرأس، والتفاعل مع الآخرين داخل البيئة من خلال الانتقال من مكان إلى مكان آخر افتراضيًا (Said، ٢٠٢٠). ومن جهة أخرى، أظهرت النتائج بعض المشكلات النفسية التي قد يسببها استخدام الميتافيرس، منها إدمان التقنية؛ نتيجة استخدام التقنية لساعات طويلة، والتعلق بها؛ مما ينتج عنها آثار نفسية سلبية للمستخدم تؤدي إلى عزلته عن المجتمع الحقيقي، وعدم الرغبة في التواصل معهم (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Said، ٢٠٢٠).

بالإضافة لما سبق، أظهرت النتائج نوعًا آخر من التحديات يتعلق باتجاهات الهيئة التعليمية في الجامعات نحو استخدام الميتافيرس. فقد أشارت النتائج إلى أن الثقافة التقنية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب تلعب دورًا كبيرًا في استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي (Baniasadi وآخرون، ٢٠٢٠؛ Esin & Özdemir، ٢٠٢٢)، وقد يعود ذلك إلى عدم معرفتهم أو سماعهم بتقنية الميتافيرس من قبل، أو قد يكون لانطباعات سلبية مسبقة عن استخدام التقنية بشكل عام في العملية التعليمية. من جهة أخرى، قد يقاوم بعض أعضاء هيئة التدريس استخدام هذه التقنية نتيجة اعتقاده بأنها ستكلفه الكثير من المهام الإضافية التدريسية، أو أنها تحتاج لوقت أكبر من زمن المحاضرة (Tlili وآخرون، ٢٠٢٢).

من جهة أخرى، أظهرت النتائج أن أفراد العينة لا يعتقدون أن التحديات التربوية قد تكون عائقًا كبيرًا تجاه استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي على مستوى عناصر المقرر من استراتيجيات تدريسية، أدوات تقييم الطلاب، والتفاعلية بين الطلاب. إلا أن أفراد العينة يعتقدون أن أعضاء هيئة التدريس سيواجهون تحديًا كبيرا في توفير المحتوى الرقمي المناسب لاستخدامه في الميتافيرس (Onu وآخرون، ٢٠٢٣)، وقد يعود ذلك لعدم استعداد الجامعات لمثل هذا النوع من المحتوى الرقمي ثلاثي الأبعاد، وما يتطلبه من تقنيات، بالإضافة إلى أن حداثة التقنية قد تجعل الشركات التجارية تعزف عن إنتاجه لعدم وجود شريحة كبيرة من المستفيدين.

١١. التوصيات والمقترحات

بناء على النتائج، يوصي البحث أن تعمل الجامعات على معالجة هذه التحديات، من خلال عمل خطة يتم مراجعتها بشكل دوري، لحل المشكلات التي قد تعيق استخدام الميتافيرس في التعليم الجامعي، على أن تراعي هذه الخطة جانب الموارد البشرية، وذلك بتثقيفهم وتوعيتهم بأهمية التقنية في التعليم بشكل عام، وبالدور الذي قد تلعبه التقنيات الحديثة، ومنها الميتافيرس، في جعل التعلم ممتع وفعال، مع تدريبهم على كيفية الاستفادة من الميتافيرس بالشكل الأمثل. ومن الجانب التقني، يوصي البحث بأن تعمل الجامعات على توفير الدعم المالي الكافي لإنشاء معامل متخصصة بالميتافيرس، إنتاج محتوى رقمي ثلاثي أبعاد محقق لجودة المقررات الإلكترونية، إنترنت سريع لضمان الاستقرار، بالإضافة إلى طاقم دعم فني جاهز لحل المشكلات التي قد تحدث أثناء الاستخدام.

كما يقترح البحث أن تنفذ دراسات تجريبية يستخدم فيها إحدى منصات الميتافيرس؛ وذلك للوقوف على أثره في تحسين العملية التعليمية.

References

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

11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Alfaisal, R., Hashim, H. & Azizan, U.H. (2022). Metaverse system adoption in education: a systematic literature review. *J. Comput. Educ*.

https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1007/s40692-022-00256-6

Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Immersive virtual reality and the developing child. *Cognitive Development in Digital Contexts*, 181-200. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809481-5.00009-2

Baniasadi, T., Ayyoubzadeh, S. M., & Mohammadzadeh, N. (2020). Challenges and Practical Considerations in Applying Virtual Reality in Medical Education and Treatment. Oman Medical Journal, 35(3), 93–102. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.5001/omj.2020.43

Çengel, M., & Yildiz, E. P. (2022). Teachers' attitude scale towards Metaverse use: A scale development

study. https://doi.org/10.31219/osf.io/tp5rh

Cheah, I., & Shimul, A. S. (2023). Marketing in the metaverse: Moving forward – What's next? Journal of Global Scholars of Marketing Science, 33(1), 1–10. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1080/21639159.2022.2163908

Chinie,C.,Oancea,M. & Todea,S.(2022).The adoption of the metaverse concepts in Romania. *Management & Marketing,17*(3) 328-340. https://doi.org/10.2478/mmcks-2022-0018

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/ijerph20085483

Creswell, J. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (3rd ed). Sage Publications, CA, USA.

Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2015). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, *19*(2), 272-309. https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740

Dede, C. J., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). Introduction: Virtual, augmented, and mixed realities in education. *Smart Computing and Intelligence*, 1-16. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_1

Dionisio, J. D. N., Burns III,W. G., and Gilbert, R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. ACM Computing Surveys 45, 3, Article 34 (June 2013), 38 pages. DOI:

http://dx.doi.org/10.1145/2480741.2480751

Dreamson, N. and Park, G. (2023), Metaverse-Based Learning Through Children's School Space Design. *Int J Art Des Educ*, *42*: 125-138. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1111/jade.12449

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., et al. (2022). Metaverse beyond the hype: multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. Int. J. Inf. Manag. 66:102542. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542

Esin, S., & Özdemir, E. (2022). The Metaverse in Mathematics Education: The Opinions of Secondary School Mathematics Teachers. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, *5*(4), 1041–1060

French, C. C. (2022). Five Approaches to Insuring Cyber Risks. Maryland Law Review, 81(1), 103–143.

Han, Jining, Geping Liu, and Yuxin Gao (2023). Learners in the Metaverse: A Systematic Review on the Use of Roblox in Learning. Education Sciences 13, no. 3: 296. https://doi.org/10.3390/educsci13030296

Hanid, M. F. A., Mohamad Said, M. N. H., & Yahaya, N. (2020). Learning strategies using augmented reality technology in education: Meta-analysis. Universal Journal of Educational Research. https:// doi.org/10.13189/ujer.2020.081908

Hazan, E., Kelly, G., Khan, H., Spillecke, D., & Yee, L. (2022). Marketing in the metaverse: An opportunity for innovation and experimentation. McKinsey Quarterly, 3, 1–7.

Huang, Y., Richter, E., Kleickmann, T., Scheiter, K., & Richter, D. (2023). Body in motion, attention in focus: A virtual reality study on teachers' movement patterns and noticing. *Computers & Education*, *206*, 104912. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104912

Huh, S. (2022). Application of computer-based testing in the Korean Medical Licensing Examination, the emergence of the metaverse in medical education, journal metrics and statistics, and appreciation to reviewers and volunteers. Journal of Educational Evaluation for Health Professions, 19. https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.2

Hussain S (2023) Metaverse for education – Virtual or real? *Front. Educ. 8*:1177429. doi: 10.3389/feduc.2023.1177429

Hwang, Y., & Lee, H. (2022). The future direction of maker education with metaverse and NFT: Focusing on the TMIOSS model based on the non-fungible owner and seller experience. The Journal of Humanities and Social Science, 13(1), 2941–2956.

Hwang, Y., Shin, D. & Lee, H. (2023). Students' perception on immersive learning through 2D and 3D metaverse platforms. *Education Tech Research Dev*. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1007/s11423-023-10238-9

Kaddoura, S., & Al Husseiny, F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: Challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Computer Science, 9*, e1252. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1252

Lee, H., Woo, D., & Yu, S. (2022). Virtual Reality Metaverse System Supplementing Remote Education Methods: Based on Aircraft Maintenance Simulation. Applied Sciences, 12(5), 2667.

Moztarzadeh, O., Jamshidi, M., Sargolzaei, S., Keikhaee, F., Jamshidi, A., Shadroo, S., & Hauer, L. (2023). Metaverse and Medical Diagnosis: A Blockchain-Based Digital Twinning Approach Based on MobileNetV2 Algorithm for Cervical Vertebral Maturation. Diagnostics (2075-4418), 13(8), 1485. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.3390/diagnostics13081485

Ng, D. T. K. (2022). What is the metaverse? Definitions, technologies and the community of inquiry. *Australasian Journal of Educational Technology*, *38*(4), 190–205. https://doi.org/10.14742/ajet.7945

Ondrejka, C. (2020). 10. Escaping the gilded cage. *The State of Play*, 158-179. https://doi.org/10.18574/nyu/9780814739075.003.0012

Onu, P., Pradhan, A. & Mbohwa, C. (2023). Potential to use metaverse for future teaching and learning. Educ Inf Technol (2023). https://doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9

Ovunc, S., Yolcu, M. B., Emre, S., Elicevik, M., & Celayir, S. (2021). Using immersive technologies to develop medical education Materials. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.12647

Said, G. R. (2023). Metaverse-based learning opportunities and challenges: A phenomenological Metaverse human–computer interaction study. *Electronics*, *12*(6), 1379. https://doi.org/10.3390/electronics12061379

Sánchez-López, I., Roig-Vila, R., & Pérez-Rodríguez, A. (2022). Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning. *El Profesional de La Información*, *31*(6), 1–16. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.3145/epi.2022.nov.10

Saritas, M. T., & Topraklikoglu, K. (2022). Systematic Literature Review on the Use of Metaverse in Education. *International Journal of Technology in Education, 5*(4), 586–607.

Schöbel, S.M., Leimeister, J.M. (2023). Metaverse platform ecosystems. *Electron Markets 33*, 12. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1007/s12525-023-00623-w

Sghaier S, Elfakki AO and Alotaibi AA (2022) Development of an intelligent system based on metaverse learning for students with disabilities. *Front. Robot. AI* 9:1006921. doi: 10.3389/frobt.2022.1006921

Suh, A., & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: A literature analysis. Computers in Human Behavior, 86, 77–90. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.019

Suh, W., & Ahn, S. (2022). Utilizing the Metaverse for Learner-Centered Constructivist Education in the Post-Pandemic Era: An Analysis of Elementary School Students. *Journal of Intelligence, 10*.

Sun, X. (2022). Design and Construction of University Book Layout Based on Text Image Preprocessing Algorithm in Education Metaverse Environment. *Journal of Environmental & Public Health*, 1–10. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1155/2022/6219401

Talan, T., & Kalınkara, Y. (2022). Students' opinions about the educational use of the metaverse. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES), 6*(2), 333-346. https://doi.org/10.46328/ijtes.385

Tas, N., & Bolat, Y. I. (2022). Bibliometric Mapping of Metaverse in Education. *International Journal of Technology in Education, 5*(3), 440–458.

Tlili, A., Huang, R., Shehata, B. et al. (2022). Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ. 9*, 24 (2022). https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x

Wu, T., & Hao, F. (2023). Edu-metaverse: Concept, architecture, and applications. *Interactive Learning Environments*, 1-28. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2198567

Yang, Sun-Yi, and Mi-Kyung Kang (2023). "Efficacy 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/ijerph20010449

Yazdipour, A. B., Saeedi, S., Bostan, H., Masoorian, H., Sajjadi, H., & Ghazisaeedi, M. (2023). Opportunities and challenges of virtual reality-based interventions for patients with breast cancer: a systematic review. BMC Medical Informatics & Decision Making, 23(1), 1–16. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1186/s12911-023-02108-4

Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300

Zhao, Z., Zhao, B., Ji, Z., & Liang, Z. (2022). On the Personalized Learning Space in Educational Metaverse Based on Heart Rate Signal. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, *18*(2), 1-12. http://doi.org.sdl.idm.oclc.org/10.4018/ijicte.314565