

## Investigating the Applications and Challenges of Metaverse in Education: A Systematic Review

Aasdollah Khadivi 

Department of Educational Administration, Farhangiyen University, Tehran, Iran. E-mail: [khadivia@cfu.ac.ir](mailto:khadivia@cfu.ac.ir)

### Article Info

**Article type:**  
Research Article

**Article history:**  
Received 17 June 2024  
Received in revised form  
23 June 2024  
Accepted 02 July 2024  
Published online 01  
January 2025

**Keywords:**  
education, higher  
education teaching,  
metaverse, learning

### ABSTRACT

**Objective:** The current research was conducted with the aim of investigating the applications and challenges of metaverse in education.

**Methods:** This research was qualitative and its method was a systematic review based on the Prisma protocol. The scope of the current research was scientific and research articles published in domestic and foreign valid journals in Persian from 1398 to 1402 and English from 2020 to 2024 in the field of metaverse and education. The statistical sample was selected using a targeted method and 38 items were selected from among 900 articles and included in the study.

**Results:** The research findings indicate that remote learning, immersion learning, collaborative learning, personalized learning, flipped learning, student-centered learning, experiential learning, hybrid learning, mobile learning, simulated learning, skill-based learning and Borderless and question-based learning are the most common uses of metaverse in education. However, the metaverse is associated with technical, ethical and social challenges such as the nascent nature of the technology, high cost of equipment, weak support infrastructure, inaccessibility to everyone, violation of privacy, data and network security, lack of legal guidelines and regulations.

**Conclusions:** By using the results of this research, education policymakers can recreate the curriculum and educational plans in accordance with the characteristics of the Z and Alpha generation learners and in line with the development of technology, and the advancements of metaverse technology, and by formulating the strategic plan of the educational system, they can face the created environment and the necessary platforms in the creation and development of technological infrastructures. provide and manage it in a responsible manner.

**Cite this article:** Khadivi, A. (2025). Investigating the Applications and Challenges of Metaverse in Education: A Systematic Review *Journal of Philosophical Investigations*, 18 (49), 193-218. <http://doi.org/10.22034/jpiut.2024.62124.3787>



© The Author(s).

<http://doi.org/10.22034/jpiut.2024.62124.3787>

Publisher: University of Tabriz.

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

The world has undergone rapid and far-reaching changes, these changes have led to the reduction of distances, compression of time, place and space. The initial forms of the problem of changing the experience of space and time have been discussed during the 19th and 20th centuries. Karl Marx has provided the first theoretical explanation about the compactness of space. In the 1960s, McLuhan raised the issue of the global village. Martin Heidegger considered the destruction of distance to be a characteristic of the current human condition and the change in spatial experience. In fact, it is no longer a land in its traditional sense. The emergence of the network society is the beginning of all-round transformations, reducing distances and changing borders in all fields. The basic and underlying essence of the world is change, and since the whole nature of existence is changing, nothing in life is permanent and stationary. This change has transformed the world in all fields, including technology and education.

Now the world is entering a different history and geography. All the manifestations of the world have gathered in the digital world and have created a new symbolic environment under the title of the metaverse, which is the combination of virtual reality and the virtual world.

As a more advanced form of virtual reality, the metaverse has great potential for education due to its unique abilities to increase immersion, interaction, and presence, which can potentially be useful for teaching and learning. However, as its development is still in the early stages and there is no sufficient empirical evidence about its applications and challenges as a learning environment with advanced technology, this study was conducted to investigate the applications and challenges of metaverse.

### **Methodology**

This research was qualitative, and its method was a systematic review based on the Prisma protocol, which has four stages of identification, screening, eligibility and selection. In the review of research related to the subject of the study, the internal and external databases of Eric, Science Direct, Springer, Google Scholar, Scopus, Elzior, Emerald, Wiley, Sage, Academic Jihad Scientific Information Database, Humanities and Cultural Studies Research Institute Portal, Conference Publication Database Country, the database of Noor specialized magazines, and the country's publishing system were used. The keywords metaverse and education, metaverse in higher education, the role of metaverse in teaching and learning, and the challenges and opportunities of educational metaverse were used to search the reference databases. The scope of the current research was scientific, with research articles published in domestic and foreign valid journals from 1398 to 1402 and English from 2020 to 2024 in the fields of metaverse and education. The statistical sample was selected using a targeted method, and 38 items were selected from among 900 articles and included in the study.

## **Discussion**

The findings of the research indicated that remote learning, blended learning, immersive learning, interactive learning, collaborative learning, personalized learning, flipped learning, student-oriented learning, accessible learning, experiential learning, multi-stimulus learning, hybrid learning, mobile learning, simulated learning, skill-based learning, borderless learning, and question-based learning are among the most common uses of the metaverse in education.

However, metaverse has technical, ethical, and social limitations and challenges such as the nascent nature of technology, high cost of equipment, lack of familiarity with metaverse, weak support infrastructure, inaccessibility to everyone, potential risks, privacy violations, data security and the network, identity theft and impersonation, publishing challenges from symptoms of cyber sickness, blurred vision, dizziness, addiction and mental health problems, cultural prejudices, lack of rules to prevent classroom disruption, possible criminal activities, security concerns of educational platforms, a challenge content production, lack of suitable content, cost of implementation and maintenance, fraud and lack of legal guidelines and regulations are associated. On the other hand, its many advantages include creating attractive and inclusive learning environments, making learning environments more realistic, improving educational experiences and accelerating learning, facilitating collaborative learning, personalizing curriculum and education, access to global knowledge and innovative information, gamification of education and learning, enriching learning experiences, students' participation in complex issues, fostering thinking, overcoming spatial and physical limitations, developing strategic thinking, problem-solving and critical thinking skills, integrating access to laboratories and conducting joint experiments in the virtual world, coexistence and three-dimensional interactive, comprehensive, multi-sensory, interdisciplinary experience, fostering the spirit of innovation, greater freedom of action for learners, strengthening the motivation for learning and participation, encouraging teamwork and developing group skills, increasing learning through audio interactive modules and sensors, creating and the repetition of dynamic, diverse, attractive learning environments that help meaningful learning.

## **Conclusion**

Metaverse is a new innovation, a relatively new technological revolution, and an inevitable reality that will bring massive changes in the world of education, actually allowing learners to have more opportunities to experience, explore, teach and learn in the new world. Therefore, by using the results of this research, education policymakers can recreate the curriculum and educational plans in accordance with the characteristics of the Z and Alpha generation learners and in line with the development of technology and the advancements of metaverse technology, by formulating the strategic plan of the educational system, as well as the investment of all. On the other hand, the metaverse may help face the created environment and provide the necessary platforms for the creation and development of technological infrastructure and managing it responsibly.

## بررسی کاربردها و چالش‌های متاورس در آموزش: یک مرور نظام‌مند

### اسداله خدیوی

گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران رایانامه: [khadivvia@cfu.ac.ir](mailto:khadivvia@cfu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
<b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی	<b>هدف:</b> پژوهش حاضر باهدف بررسی کاربردها و چالش‌های متاورس در آموزش انجام‌یافته است.
<b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۳/۰۳/۲۸	<b>روش پژوهش:</b> این پژوهش از نوع کیفی و روش انجام آن، مرور نظام‌مند با اساس پروتکل پریسما بوده است.
<b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۳/۰۴/۰۳	میدان مطالعه پژوهش حاضر مقالات علمی چاپ‌شده در مجلات معتبر داخلی و خارجی به زبان فارسی از سال ۱۳۹۸ تا سال ۱۴۰۲ و انگلیسی از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۲۴ در زمینه متاورس و آموزش بوده است. نمونه آماری به روش هدفمند و با در نظر گرفتن معیارهای ورود از بین ۹۰۰ مقاله ۳۸ مورد انتخاب و وارد مطالعه شد.
<b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۳/۰۴/۱۲	<b>یافته‌ها:</b> یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که یادگیری از راه دور، یادگیری غوطه‌ورسازی، یادگیری مشارکتی، یادگیری شخصی‌سازی‌شده، یادگیری معکوس، یادگیری دانش‌آموز محور، یادگیری تجربی، یادگیری هیبریدی، یادگیری سیار، یادگیری شبیه‌سازی‌شده، یادگیری مبتنی بر مهارت و بدون مرز و یادگیری مبتنی بر پرسش از رایج‌ترین کاربردهای متاورس در آموزش هستند. با این حال، متاورس با چالش‌های فنی، اخلاقی و اجتماعی مانند نوپا بودن فناوری، هزینه بالای تجهیزات، ضعف زیرساخت‌های پشتیبانی، غیرقابل دسترس بودن برای همه، نقض حریم خصوصی، امنیت داده‌ها و شبکه، فقدان دستورالعمل‌ها و مقررات حقوقی همراه است.
<b>کلیدواژه‌ها:</b> آموزش، آموزش عالی، تدریس، متاورس، یادگیری	<b>نتیجه‌گیری:</b> با بهره‌گیری از نتایج این پژوهش سیاست‌گذاران نظام آموزشی می‌توانند برنامه‌های درسی و آموزشی را متناسب با ویژگی‌های یادگیرندگان نسل Z و آلفا بازآفرینی کنند و با تدوین برنامه راهبردی نظام آموزشی با فضای به وجود آمده مواجه و بسترهای لازم در ایجاد و توسعه زیرساخت‌های فناورانه را فراهم و به شیوه‌ای مسئولانه آن را مدیریت نمایند.

**استناد:** خدیوی، اسداله. (۱۴۰۳). بررسی کاربردها و چالش‌های متاورس در آموزش: یک مرور نظام‌مند، پژوهش‌های فلسفی، ۱۸ (۴۹)، ۱۹۳-۲۱۸.

<http://doi.org/10.22034/jpiut.2024.62124.3787>



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه تبریز.

## مقدمه

جهان دستخوش تغییرات پرشتاب و پردامنه گردیده است این تغییرات منجر به کاهش فاصله‌ها، فشردگی زمان، مکان و فضا شده است. صورت‌های ابتدایی مسئله تغییر تجربه مکان و زمان، در طول قرون ۱۹ و ۲۰ مطرح بوده است. کارل مارکس نخستین تبیین نظری را در باب فشردگی مکان ارائه داده است. در دهه ۱۹۶۰ مک لوهان موضوع دهکده جهانی را مطرح کرد. مارتین هایدگر نابودی فاصله را ویژگی وضعیت کنونی بشر و تغییر در تجربه مکانی دانسته است. درواقع، دیگر سرزمین به معنای سنتی آن نیست. ظهور جامعه شبکه‌ای سرآغاز دگرگونی‌های همه‌جانبه، کاهش فاصله‌ها و تغییر مرزها در همه عرصه‌ها شده است. جوهر اساسی و زیربنایی جهان تغییر است و از آنجاکه کل ماهیت هستی در حال تغییر است، هیچ‌چیز در زندگی دائمی نیست و نمی‌تواند ثابت باشد (مولر مریاخ، ۲۰۰۶). این تغییر جهان را در همه حوزه‌ها از جمله فناوری و آموزش دچار دگرگونی کرده است. اکنون جهان در حال ورود به تاریخ و جغرافیای متفاوت است. همه جلوه‌های دنیا در جهانی دیجیتال گرد آمده‌اند و محیط نمادین جدیدی را تحت عنوان متاورس به وجود آورده‌اند که ترکیب واقعیت مجازی و دنیای مجازی موضوع آشکار هستی است.

متاورس یا جهان سه‌بعدی مجازی اصطلاحی است در سال ۱۹۹۲ میلادی توسط نیل استفنسون به‌کاربرده شد (پنفولد، ۲۰۰۹). اگرچه پیش‌تر این مفهوم از اواسط دهه ۱۹۷۰ میلادی در دیگر آثار ادبی طرح‌شده بود. این مفهوم بعدتر در بازی‌های رایانه‌ای در دهه‌های بعدی گسترش یافت و در اواسط دهه ۲۰۱۰ میلادی با بازی زندگی دوم که تجربه زیست در واقعیت مجازی را برای افراد به‌صورت محدود ایجاد کرد وارد مرحله جدیدی شد (لی<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۲۱). متاورس نوع جدیدی از فضای اجتماعی در محیط مجازی است که المان‌های اصلی فضای فیزیکی همچنان در آن نمایان است (تسای<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳). متاورس یک پروژه واقعیت مجازی است که می‌خواهد زندگی و جهان فیزیکی انسان‌ها را با دنیای دیجیتال پیوند دهد. درواقع متاورس پیوند جهان فیزیکی با زندگی مجازی، دنیای آواتارها و نسل بعدی اینترنت سه‌بعدی و ترکیبی از چند عنصر فناوری، مثل واقعیت مجازی و واقعیت افزوده است که در آن کاربران در جهان دیجیتال زندگی می‌کنند. متاورس جهانی پساواقعیت است که واقعیت فیزیکی و مجازی دیجیتال را در یک محیط چندکاربره همه‌جانبه و پایدار ترکیب می‌کند و محدودیت‌های اساسی آموزش الکترونیکی دوبعدی مبتنی بر وب را برطرف می‌نماید (کیم، پارک و کیم<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). متاورس نوع جدیدی از اپلیکیشن اینترنتی و شکل اجتماعی است که انواع فناوری‌های جدید مانند واقعیت توسعه‌یافته، فناوری‌های مبتنی بر دوقلو دیجیتال، فناوری‌های بلاک چین و رایانش ابری را ادغام می‌کند (نینگ و دیگران، ۲۰۲۱). متاورس اکوسیستم غوطه‌ورساز یکپارچه‌ای است که در آن، مرزی بین دنیای واقعی و مجازی برای کاربران وجود ندارد و کاربران می‌توانند با استفاده از آواتارها، هولوگرام‌ها و دوقلوهای دیجیتال به تعامل و معاشرت اجتماعی با یکدیگر بپردازند

<sup>1</sup> Müller-Merbach

<sup>2</sup> Penfold

<sup>3</sup> Lee

<sup>4</sup> Tsai

<sup>5</sup> Kim, Park & Kim

<sup>6</sup> Ning

فرناندز<sup>۱</sup> و هو<sup>۲</sup> (۲۰۲۲). دنیایی است که انسان‌ها از طریق آواتارها با یکدیگر و با عوامل نرم‌افزاری در فضای سه‌بعدی که بازتابی از دنیای واقعی است ارتباط برقرار می‌کنند.

متاورس را می‌توان به‌عنوان شبکه‌ای متقابل و مقیاس‌پذیر از جهان‌های مجازی سه‌بعدی ارائه‌شده در زمان واقعی توصیف کرد که دارای هفت ویژگی است، به این صورت که متاورس همواره فعال است و با وجود این که یک واقعیت مجازی است اما به‌صورت زنده و در زمان واقعی تجربه می‌شود. همگرایی و آمیختگی جدید بین دنیای فیزیکی و دنیای دیجیتال مبتنی بر اینترنت ۵ جی و ۶ جی بر آن حاکم است و پردازش کوانتومی و پردازنده‌های قدرتمندی دارد، همچنین عینک‌های واقعیت مجازی در چپه ورود به این دنیای جدید است. متاورس امری قطعی است و امروزه افراد زیادی در این بخش در حال تحقیق و مطالعه هستند. متاورس یک شبکه انبوه مقیاس‌پذیر و قابل تعامل از جهان‌های مجازی سه‌بعدی ارائه‌شده در زمان واقعی است که می‌تواند به‌طور هم‌زمان توسط تعداد بسیار نامحدودی از کاربران تجربه شود. متاورس طیف گسترده‌ای از واقعیت‌های مجازی، از ابزارها تا بازی‌ها و پلتفرم‌های اجتماعی را دربرمی‌گیرد (ماتو بال<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). متاورس به‌عنوان رسانه‌ای جدید قادر است از طریق ابزارهای واسط امکان حضور افراد در جهان مجازی سه‌بعدی را فراهم آورد و از این جهت این فناوری امکانات ارتباطی بی‌بدیلی ایجاد خواهد کرد که قبلاً برای انسان ممکن نبود (کو<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۲۱). به‌عنوان یک تکنولوژی نوپدید، متاورس ترکیبی از واقعیت‌های مجازی و واقعیت‌های افزوده است که در آن افراد می‌توانند به‌جای اینکه به‌صورت فیزیکی کنار هم باشند، در دنیای مجازی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. دنیای جدیدی که فارغ از محدودیت‌های اینترنت کنونی امکان ارتباطات و کسب تجربیات متنوع را برای همه فراهم می‌کند. محیط‌هایی هستند که در آن انسان‌ها می‌توانند به‌عنوان آواتارها باهم تعامل داشته باشند (آلپالا<sup>۵</sup> و دیگران، ۲۰۲۲).

متاورس شبکه‌ای گسترده از جهان‌ها و شبیه‌سازی‌های سه‌بعدی پایدار است که به‌صورت آنی و لحظه‌ای پردازش می‌شوند و در آن هویت اشخاص، اشیای فیزیکی، تاریخ بشر و حتی سیستم‌های پرداختی پیوستگی خودشان را حفظ می‌کنند. این مجموعه می‌تواند هم‌زمان تعداد زیادی از افراد را به‌صورت مجازی در خود جای دهد. توسعه متاورس به دو حالت هست، در حالت اول از فضای واقعی به مجازی؛ بدین معنی که دنیای مجازی از دنیای واقعی پیروی می‌کند و دوم از فضای مجازی به واقعی، یعنی واقعی سازی تجربه دیجیتال و ساختن دنیای واقعی بر اساس فضای مجازی است (لام تایلر و دیگران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲). متاورس اساساً یک جهان دیجیتال کاملاً کاربردی است که خارج از واقعیت فیزیکی وجود دارد، مجموعه‌ای از تجربیات و تعاملات واقعیت مجازی و واقعیت افزوده است. متاورس به کمک واقعیت مجازی، آینده آموزش و یادگیری را رقم خواهد زد، می‌توان گفت که یکی از ذینفعان اصلی متاورس، اکوسیستم آموزشی است، اکوسیستم آموزش نیز در دوره‌های زمانی متعدد به دلیل عوامل مختلف دستخوش تغییر شده است. تغییرات در اکوسیستم و نظام‌های آموزشی برای پاسخگویی به نیازهای نسلی اجتناب‌ناپذیر بوده است. سیستم آموزشی در حال تبدیل شدن به فناوری است که نیازهای نسل Z و آلفا را برآورده کند. متاورس شبکه‌ای از محیط‌های مجازی سه‌بعدی تجربی یادگیری همه‌جانبه را برای دانشجویان ارائه می‌دهد و مشارکت کلاس را افزایش و یادگیری را هیجان‌انگیزتر و فعال‌تر می‌کند (لی هوانگ<sup>۷</sup>،

<sup>1</sup> Fernandez & Hui

<sup>2</sup> Hui

<sup>3</sup> Matthew Ball

<sup>4</sup> Ko

<sup>5</sup> Alpala

<sup>6</sup> Lam Taylor

<sup>7</sup> Lee & Hwang

(۲۰۲۲). تحقیقات نشان داده است که یادگیرندگان واقعیت مجازی در محیط واقعیت مجازی چهار برابر سریع‌تر از یک کلاس درس فیزیکی یاد می‌گیرند (ناگی، ۲۰۲۲).

در متاورس پتانسیل زیادی برای آموزش در نظر گرفته می‌شود که در آن دانشجویان آزادی بیشتری برای ایجاد و به اشتراک گذاشتن دانش خواهند داشت (کی و دیگران، ۲۰۲۱). علاوه بر این، می‌توانند سطح بالاتری از غوطه‌وری را تجربه کنند. متاورس می‌تواند تعامل بین دانشجویان را تقویت و انگیزه یادگیری و مشارکت آن‌ها را افزایش دهد (اترک و رینولدز، ۲۰۲۰). متاورس سبک‌های یادگیری سنتی را تغییر می‌دهد، بنابراین کارایی آموزشی و تجربه یادگیری افزایش می‌یابد، همچنین می‌تواند سناریوهای فراگیرتری را ارائه دهد (تیلی و دیگران، ۲۰۲۲) که به یادگیرندگان اجازه دهد آزمایش‌هایی را که در دنیای واقعی قادر به تجربه نیستند تجربه کنند و یاد بگیرند (هوانگ، چین، ۲۰۲۲؛ ژانگ، ۲۰۲۲). علاوه بر این، متاورس مزایایی در صرفه‌جویی در هزینه‌های آموزشی دارد و از هدر رفتن مواد خام جلوگیری کنند (سوزکی و دیگران، ۲۰۲۰).

همان‌طور که نوآوری در فناوری در حال تغییر است، استفاده از آن در سیستم آموزشی نیز تغییر می‌کند. واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، هوش مصنوعی، هولوگرام‌ها، آزمایشگاه‌های مجازی، فناوری بلاک چین، اینترنت اشیا فناوری‌هایی هستند که آینده آموزش و پرورش را متحول خواهند کرد (هرناندز و دیگران، ۲۰۲۰). متاورس دارای ظرفیت منحصربه‌فردی است که می‌تواند به‌طور بالقوه برای آموزش و یادگیری مفید باشد، اول به یادگیرندگان این امکان را می‌دهد که با استفاده از آواتارهای خود با منابع یادگیری تعامل داشته باشند و از آن‌ها برای یادگیری استفاده کنند (جوانوویچ و میلیساوولیویک، ۲۰۲۳؛ ترکی و کینزر، ۲۰۱۶) دوم، متاورس حس بالایی از غوطه‌وری و حضور شناختی، آموزشی و اجتماعی را در اختیار یادگیرندگان قرار می‌دهد، سناریوهای مجازی مختلفی را مثل آزمایشگاه‌های مجازی خلق می‌کند (بین و دیگران، ۲۰۱۶؛ لین و دیگران، ۲۰۲۲). این سناریوها شبیه واقعیت هستند و می‌توانند حس حضور را تقویت کنند (هوانگ، چین، ۲۰۲۲؛ هیگینز، فریبرگ، مک دونل، ۲۰۲۱)، سوم متاورس می‌تواند تعامل اجتماعی و همکاری را در طول فرآیند یادگیری تسهیل کند و از طریق آواتارها، اساتید و دانشجویان می‌توانند در گفتگوهای شبیه‌سازی شده و واقعی مشارکت کنند (کیم، یانگ، ریو، ۲۰۲۲). مطالعات نقش فزاینده متاورس در آموزش را مورد تأیید قرار داده است (چن، ۲۰۲۲؛ ژانگ، ۲۰۲۲؛ منحال، الخلیدی، حامد، ۲۰۲۳).

<sup>1</sup> Nagi

<sup>2</sup> Kye et al

<sup>3</sup> Erturk & Reynolds

<sup>4</sup> Tlili

<sup>5</sup> Hwang & Chien

<sup>6</sup> Zhang

<sup>7</sup> Suzuki

<sup>8</sup> Hernandez

<sup>9</sup> Jovanović & Milosavljević

<sup>1</sup> Turkay & Kinzer 0

<sup>1</sup> Bian et al 1

<sup>1</sup> Lin 2

<sup>1</sup> Higgins, Fribourg & McDonnell 3

<sup>1</sup> Kim, Yang, E & Ryu 4

<sup>1</sup> Manhal, Al-khalidi & Hamad 1

متاورس فواید زیادی برای آموزش دارد، می‌تواند ترجیحات و نیازهای فردی را از طریق آواتارهای قابل تنظیم برآورده کند و به‌طور بالقوه موانع یادگیری را کاهش دهد، نحوه یادگیری دانشجویان و آموزش مربیان را متحول کند، تجربیات یادگیری همه‌جانبه را از طریق واقعیت مجازی و واقعیت افزوده فراهم سازد، امکان کاوش وقایع تاریخی و مفاهیم پیچیده را به‌گونه‌ای فراهم کند که گویی به‌صورت فیزیکی حضور دارند، بنابراین توان درک و حفظ مطالب را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، متاورس همکاری جهانی را تقویت می‌کند، مرزهای جغرافیایی را شکسته و تبادل فرهنگی را در بین دانشجویان با پیشینه‌های مختلف تسهیل می‌کند (ناهی و دیگران، ۲۰۲۳). مطالعات اخیر بر کاربردهای متاورس در آموزش تأکید کردند و ادغام پلتفرم‌های متاورس در آموزش عالی را برجسته و اثربخشی آن‌ها مورد تأیید قرار دادند (آتیا، ۲۰۲۰).

این مطالعات نشان می‌دهند که می‌توان از فناوری‌های تعاملی پیشرفته مانند رابط‌های مغز و رایانه در آینده برای فعال کردن ارتباطات چندوجهی و تجسم‌یافته در متاورس آموزشی استفاده کرد و بیشتر تعاملات اجتماعی و تجربیات یادگیری را بهبود بخشید (ژانگ و دیگران، ۲۰۲۲). متاورس به‌عنوان شکل پیشرفته‌تری از واقعیت مجازی، به دلیل قابلیت‌های منحصربه‌فرد برای افزایش غوطه‌وری، تعامل و حضور، پتانسیل زیادی برای آموزش دارد، باین‌حال، توسعه آن هنوز در مراحل ابتدایی است و درک کامل کاربردها، چالش‌ها و مزایای آن نیازمند تحقیقات بیشتری است. از طرف دیگر مطالعات تجربی کمی در خصوص کاربرد متاورس در آموزش صورت گرفته است و شواهد تجربی کافی از ادبیات در مورد کاربردها، چالش‌ها و مزایای آن به‌عنوان یک محیط یادگیری با فناوری پیشرفته وجود ندارد (سوزکی و دیگران، ۲۰۲۰؛ لیانگ، ۲۰۲۳؛ سیاوه و ژو، ۲۰۲۱؛ لیم و دیگران، ۲۰۲۲). باوجود این تحقیقات در این زمینه روبه رشد بوده و کمک شایانی به توسعه ادبیات و گفتمان سازی پیرامون موضوع متاورس آموزشی شده است (النور و دیگران، ۲۰۲۲). در بررسی ادبیات متاورس آموزشی مشخص شد که تنها ۱۸٫۸ درصد از مطالعات از روش‌های کمی، ۳۹٫۶ درصد از مطالعات از روش‌های کیفی یا ترکیبی استفاده کرده‌اند و ۴۱٫۷ درصد دیگر از مطالعات صرفاً به بررسی ادبیات و تشریح نظریه‌ها پرداخته‌اند (تللی و دیگران، ۲۰۲۲). شواهد بالا حاکی از آن است که هنوز ماهیت متاورس آموزشی واکاوی نشده است، با این توصیف پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به این سؤالات است که چالش‌ها، محدودیت‌ها، مزایا و کاربردهای متاورس در آموزش کدام‌ها هستند؟

## ۱. پیشینه پژوهش

### ۱-۱. مطالعات داخلی

حسن‌زاده (۱۴۰۱) پژوهشی را با عنوان متاورس، فرا دانشگاه و آینده آموزش عالی انجام داده است. یافته‌های وی نشان داده است که همه دانشگاه‌ها باید در فضای متاورس با موفقیت روبه‌رو شوند. فضای متاورس، فضای رقابتی مبتنی بر فناوری است و در آینده، این رقابت سخت‌گیرانه‌تر خواهد شد. دانشگاه‌های پیشرو و توانمند می‌توانند با اعتلای نشان تجاری خود در متاورس، به‌عنوان یک

<sup>1</sup> Nahi et al

<sup>2</sup> Atiyah

<sup>3</sup> Liang

<sup>4</sup> Siyaev & Jo

<sup>5</sup> Lim et al

<sup>6</sup> Alnoor



فرا دانشگاه به فعالیت پردازند. فرا دانشگاه‌ها از امکان تأثیرگذاری بیشتری بر جامعه برخوردار خواهند بود؛ اما دستیابی به فرا دانشگاه نیازمند تأمین زیرساخت، توسعه گفتمان و توانمندسازی و تأمین صلاحیت است. بدون وجود زیرساخت‌ها، حتی ورود دانشگاه به متاورس به‌عنوان یک بازیگر معمولی کفایت بخش نخواهد بود. در نبود گفتمان و توانمندسازی نیروی انسانی و آمادگی فرهنگی، حضور دانشگاه در متاورس منتج به اثر مطلوب نبوده و به هدر رفت انرژی و منابع خواهد انجامید. صلاحیت حکمرانی، مدیریت، آموزش و تعامل در متاورس، با آنچه در فضای فیزیکی موردتوجه بوده، تفاوت‌های بنیادینی دارد. لذا، لازم است که مدیرانی با دیدگاه و صلاحیت ویژه برای فرا دانشگاه تربیت و تأمین شوند. فرا دانشگاه واقعیتری ضروری در فضای مجازی متاورس بوده و آینده آموزش عالی به نحوه توسعه و تکامل فرا دانشگاه‌ها گره‌خورده و آموزش عالی به تحول مجازی نیازمند است.

خوشنویسان، طلایی و شریفی (۱۴۰۲) به واکاوی چالش‌های آموزش در متاورس پرداخته است. یافته‌ها نشان داد چالش‌های آموزش در متاورس مشتمل بر مضامینی چون ساخت شکنی آموزش، بازی گونه‌سازی، تنازع تنوع و تکینگی، چالش ناشناختگی، منافع مالکیت معنوی، عدالت آموزشی، سازگاری درک شده، چالش درگیری، وابستگی و یادگیری پسا واقع است.

عباسی، زارعی زوارگی، نیلی احمدآبادی (۱۴۰۲). مطالعه‌ای با عنوان بررسی کاربرد فناوری نوین متاورس در آموزش و یادگیری انجام داده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که متاورس علی‌رغم نوپا بودن و توسعه‌ی محدود ابعاد فناوری آن، توانسته در آموزش و یادگیری تأثیرگذار باشد و کشورهای پیش‌تاز در این زمینه کره، چین، آمریکا، اسپانیا، تایوان و امارات بودند. یافته‌های اصلی پژوهش‌ها بیشتر شامل ارائه‌ی چارچوب فنی، بهبود تعامل، ایجاد یادگیری عمیق و معنادار، افزایش انگیزه، ایجاد خلاقیت، یادگیری شخصی‌سازی شده، آموزش موقعیتی و ایجاد فرصت‌های آموزشی جدید می‌شد. چالش‌ها، مربوط به نوپا بودن فناوری، تأثیر قابلیت‌های فنی بر نتایج، محدودیت‌های تکنولوژیکی، مسائل اخلاقی، تهدید سلامت، بالا بودن هزینه، مشکل تولید محتوا، کمبود متخصص و عدم دسترسی همگان بود.

مرادی، شیبانی، ثناگو و جویباری (۱۴۰۲) به بررسی کاربردهای متاورس در آموزش پزشکی پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر سناریوهای بالینی، زندگی واقعی را شبیه‌سازی و به‌طور مداوم نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشد. متاورس می‌تواند یادگیری تجربی را از طریق یکپارچه‌سازی رویکردهای آموزشی مؤثر، مانند یادگیری مبتنی بر حل مسئله، بازی و سناریو را بهبود بخشد.

محمدحسینی و حامدی (۱۴۰۲) به بررسی کاربرد متاورس در حوزه آموزش در دانشگاه‌ها پرداخته‌اند. یافته پژوهش حاکی از مزایای استفاده از متاورس در آموزش عالی، ارائه فرصت‌های جدیدی برای ارتباطات اجتماعی، بهبود خلاقیت، خلق محیط مجازی منحصربه‌فرد برای یادگیری و کسب تجربیات یادگیری جدید از طریق مجازی‌سازی است. با این حال، استفاده از متاورس با محدودیت‌هایی مانند اشکالات احتمالی در ارتباطات اجتماعی، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و چالش ادغام تجربیات متاورس با دنیای واقعی مواجه بوده است.

پورمحمدباقر اصفهانی و صفراآبادی (۱۴۰۱) مروری بر کاربردهای سیستم‌های متاورس در آموزش داشته است. یافته‌های بررسی حاکی از آن است که یکی از چالش‌های آموزشی کمبود محتوا و ابزارهایی است که علم آموزان را به شیوه‌ای فعالانه در فرآیند آموزش درگیر کند. مشارکت پائین علم آموزان در فعالیت‌های آموزشی و محدودیت‌های زمان و مکان، همچنین دشوار بودن درک دانشی که پایه انتزاعی دارد، همگی از چالش‌های پیش روی آموزش کنونی است. در غالب موارد دانش آموزان در فیزیک شهودی ضعیف هستند

و نبود فرصت کافی تعامل با مفاهیم به صورت عملی در دنیای واقعی به این موضوع دامن می‌زند. یکی از راه‌حل‌های مؤثر در سیستم‌های فیزیکی با حجم گردش داده و اطلاعات بالا، به کارگیری متاورس است که آینده پر باری را نشان می‌دهد. ادغام تکنولوژی‌های به روز مثل واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی، هوش مصنوعی و محاسبات ابری به فعالیت‌های آموزشی در برقراری ارتباط دوسویه کمک شایانی است که بهره‌وری آموزش را بالا می‌برد.

مشعشی و جامه بزرگ (۱۴۰۲) مروری بر نقش متاورس در آموزش داشته است. یافته پژوهش نشان داد که متاورس علم نوین مبتنی بر همگرایی فناوری‌هایی است که تعاملات چند حسی را با محیط‌های مجازی و اشیاء دیجیتال ممکن می‌سازد، یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا در کلاس‌های مجازی از راه دور شرکت کنند و درعین حال عناصر کلاس درس واقعی را تجربه کنند. به سازمان‌ها اجازه می‌دهد آموزش‌های فنی بهتری ارائه دهند و به رشد آن‌ها کمک کنند.

## ۲-۱. مطالعات خارجی

لیانگ، لی، ژانگ، فان و لو<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) مطالعه‌ای با عنوان مزایا و چالش‌های متاورس آموزشی انجام دادند نتایج پژوهش نشان داد که دانشجویان تجربیات یادگیری خوبی را از متاورس گزارش کردند، اما نتایج کیفی حاکی از وجود چالش‌های فنی در حوزه متاورس آموزشی بود.

خلیل، حقداد و سلطان<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان چشم‌اندازها و چالش‌های متاورس در آموزش عالی پاکستان را مورد مطالعه قرار دادند مطالعه آنان نشان داد متاورس فرصتی را برای نوآوری آموزشی، به‌ویژه در زمینه‌هایی که نیاز به تجربه عملی و آموزش عملی دارند، ارائه می‌دهد؛ و دارای مزایای بسیاری از جمله به تجسم مطالب کمک می‌کند و یادگیری را برای دانش‌آموزان تعاملی‌تر، آسان‌تر و جالب‌تر می‌کند و به معلمان در فرآیند یادگیری کمک می‌کند. علاوه بر این، متاورس می‌تواند استفاده از یادگیری هم‌زمان و ناهم‌زمان و همچنین روش‌هایی مانند کلاس درس معکوس و یادگیری مشارکتی را تسهیل کند. متاورس به آموزش مبتنی بر شایستگی، آموزش فراگیر، یادگیری ترکیبی و یادگیری زبان کمک می‌کند. همچنین می‌تواند سرعت یادگیری را تسریع کند، محیطی فراگیر برای همه ایجاد کند و کسب مهارت‌های عملی را در شرایط غیر خطرناک ممکن سازد. با این حال، متاورس با محدودیت‌هایی مانند هزینه بالای تجهیزات، عدم آشنایی با محیط‌های واقعیت افزوده و مجازی، ناکافی بودن زیرساخت‌های زیربنایی برای پشتیبانی از متاورس آموزشی و غیرقابل دسترس بودن برای همه همراه است. خطرات متاورس، از جمله نقض حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، مسائل اخلاقی و اخلاقی، اعتیاد و احتمال مشکلات سلامت روان را نباید نادیده گرفت. متاورس یک مسیر است و نه یک هدف و مکاتب فیزیکی و فعالیت‌های آن‌ها را نمی‌توان به‌طور کامل جایگزین متاورس کرد.

دی ماتیس باتالا، بینو پدرو<sup>۳</sup> (۲۰۲۳۹) در مطالعه خود با عنوان متاورس برای تقویت یادگیری در آموزش عالی در دانشگاه‌های اسپانیا انجام داد. نتایج مطالعه او نشان داد که از نظر دانشجویان کاربرد متاورس در آموزش موجب ارتقای یادگیری و غوطه‌وری می‌شود و به لطف رابط گرافیکی آن امکان توسعه فعالیت‌های آموزشی را به روشی نوآورانه و تعاملی فراهم می‌کند. از سوی دیگر، از نتایج نظرسنجی نتیجه گرفته می‌شود که معلم برای استفاده کافی از متاورس به‌عنوان بستر آموزشی از دانش کافی برخوردار نیستند.

<sup>1</sup> Liang, Li, Zhang, Fan & Luo

<sup>2</sup> Khalil.Haqdad & Sultana

<sup>3</sup> De Matías Batalla & Bueno Pedrero

جین، هوانگ، ائو، کیم و سونگ<sup>۱</sup> (۲۰۲۲) طی مطالعه‌ای امکانات متاورس در آموزش را بررسی کرد. آن‌ها تفاوت‌هایی را بین یادگیری مبتنی بر متاورس و یادگیری مبتنی بر کلاس درس و ارائه محتوا به سبک قدیمی، عمدتاً شامل سخنرانی‌های زنده و نگرش دانش‌آموزان نسبت به یادگیری، میزان لذت و موفقیت در آزمون‌های مبتنی بر دانش، همگی را مورد ارزیابی قرار دادند که تفاوت بین دو روش معنادار بود.

آرپاچی و بهاری<sup>۲</sup> (۲۰۲۳) عوامل حیاتی متاورس آموزشی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی نشان داد که نیاز به آزادی و انگیزه لذت‌گرایانه به شدت در مدت‌زمانی که از متاورس در آموزش استفاده می‌شود افزایش می‌یابد.

پرایس و پرایس<sup>۳</sup> (۲۰۲۳) مطالعه‌ای با عنوان متاورس: مرز بعدی آموزش عالی انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد که آموزش آنلاین، با محاسن و چالش‌های خود، توسط هزاران دانشجو و استاد در سراسر جهان استفاده می‌شود. درحالی‌که چالش‌هایی ایجاد می‌کند اما فرصت‌هایی هم ارائه می‌دهد که هرگز برای کلاس فیزیکی فراهم نشده است، از جمله حذف مرزهای زمانی و مکانی. اکنون، با متاورس دانشجویان و اساتید و مؤسسات این شانس را دارند با استراتژی‌های جدید در مورد آندراگوژی و آموزش، کاوش، رشد و نوآوری کنند.

گادورا و الحسینی<sup>۴</sup> (۲۰۲۳) به مطالعه روند رو به رشد متاورس در آموزش: چالش‌ها، فرصت‌ها و ملاحظات اخلاقی پرداخته است. نتایج مطالعه حاکی مزایا و روند رو به رشد استفاده از متاورس در آموزش است که به‌طور مستقیم با ارائه سبک‌ها و روش‌های جدید یادگیری مرتبط است که می‌تواند منجر به محیط یادگیری بهتر شود. از سوی دیگر، معایب آن مربوط به زیرساخت‌ها، نگرانی‌های اخلاقی و سلامت روان است و چالش‌هایی نیز همچون مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیتی، ملاحظات اجتماعی و اخلاقی داراست.

گوسن<sup>۵</sup> (۲۰۲۲) پژوهشی را با عنوان متاورس در حوزه آموزش در کشور ترکیه انجام داده است. نتایج پژوهش نشان داده است که یکی از مشکلات اصلی تجربه‌شده در یکپارچگی فناوری و آموزش برای همه کشورهای جهان را می‌توان در توسعه سریع فناوری و متاورس دانست که مریبان در مواجهه با فناوری آمادگی به‌موقع را ندارند. شکاف ایجادشده بین کشورها در دوره انقلاب صنعتی را می‌توان با انقلاب فناوری آموزشی مبتنی بر دانش و خلاقیت کاهش داد.

## ۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و رویکرد بکار گرفته‌شده کیفی از نوع مرور سیستماتیک است (موهر و دیگران، ۲۰۱۵). مرور سیستماتیک یکی از انواع روش تحقیق کیفی است که برای بررسی پدیده‌ها و شناسایی مقوله‌ها بر اساس ادبیات پژوهش مورداستفاده قرار می‌گیرد (موسوی‌زاده، آتش‌زاده شوریده، شعبانی، ۱۳۹۴). این روش نوعی تلخیص ادبیات و نوشته‌های موجود درباره موضوع مشخص علمی است که روش‌های معینی را برای جستجو در ادبیات و ارزیابی انتقادی تک‌تک تحقیقات به کار می‌برد تا شواهد معتبر

<sup>1</sup> Jin, Hwang, Kim & Sung

<sup>2</sup> Arpaci & Bahari

<sup>3</sup> price & price

<sup>4</sup> Kaddoura & Al Husseiny

<sup>5</sup> Göçen

<sup>6</sup> Moher

و کاربردی را پیدا کند و آن‌ها را با استفاده از ابزارهای مناسب باهم ترکیب نماید. این مطالعه بر اساس پروتکل پریسما انجام شده است که دارای چهار مرحله شناسایی، غربالگری، واجد شرایط بودن و انتخاب هست (اولاه و دیگران، ۲۰۲۰) که در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

**۱. شناسایی:** پس از بررسی کامل مباحث مربوط به متاورس در آموزش و پرورش، شکاف در ادبیات به دلیل تازگی موضوع مشهود بود. در نتیجه، تحقیق با شناسایی اسناد و مطالعات مرتبط آغاز شد. در بررسی پژوهش‌های مرتبط با موضوع مطالعه از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی اریک، ساینس دایرکت، اسپرینگر، گوگل اسکالر، اسکوپوس، الزیور، امرالد، ویلی، سیج، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پرتال پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، پایگاه نشر کنفرانس‌های کشور، پایگاه مجلات تخصصی نور و سامانه نشریات کشور استفاده شد. برای انجام جستجو در پایگاه‌های استنادی از واژه‌های کلیدی متاورس و آموزش، متاورس در آموزش عالی، نقش متاورس در یاددهی و یادگیری و چالش‌ها و فرصت‌های متاورس آموزشی استفاده شد. میدان مطالعه پژوهش حاضر مقالات علمی و پژوهشی چاپ شده در مجلات معتبر داخلی و خارجی به زبان فارسی از سال ۱۳۹۸ تا سال ۱۴۰۲ و انگلیسی از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۲۴ بوده است. معیارهای ورود و خروج مطالعات به چرخه پژوهش در جدول شماره ۱ آورده شده است. حاصل بررسی اولیه شناسایی ۹۰۰ مقاله بود.

#### جدول ۱. ملاک‌های ورود و خروج

معیار	ورود	خروج
زبان	انگلیسی و فارسی	زبان‌هایی به جز زبان انگلیسی و فارسی
سال انتشار	مقالات فارسی ۱۳۹۸-۱۴۰۲ مقالات انگلیسی ۲۰۲۰-۲۰۲۴	مقالات فارسی قبل از ۱۳۹۸ و انگلیسی قبل از ۲۰۲۰
نوع مقالات	مقالات چاپ شده در نشریات معتبر داخلی و خارجی	مقالات کنفرانسی، مروری، گزارش‌ها، نظرات شخصی و مقالات نامعتبر
در دسترس بودن	مقالات دارای چکیده و متن کامل	مقالات بدون چکیده یا متن کامل، مطالعات پیشنهادی یک صفحه‌ای، نامه به سردبیر، مقالاتی که در آن‌ها نحوه اجرا به خوبی مشخص نشده یا متن کامل آن‌ها در دسترس نبود.
دیسپلین	متاورس و آموزش، نقش متاورس در آموزش، یاددهی و یادگیری، کاربردها و چالش‌های متاورس در آموزش	متون بی‌ربط یا مقالات کوتاه، مقالات فنی عمومی، مقالاتی که متاورس را به آموزش مرتبط نمی‌کنند.

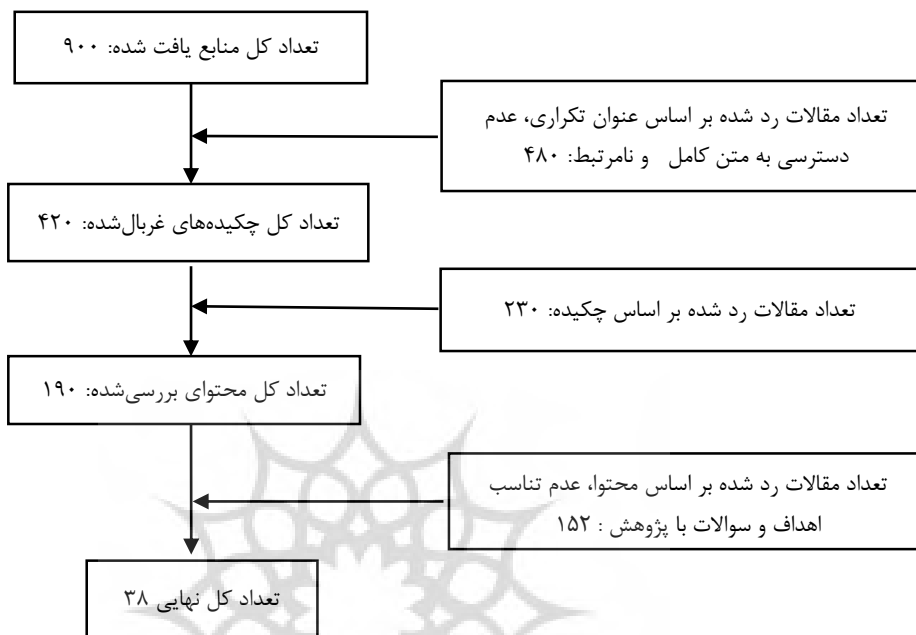
**۲. غربالگری:** در این مرحله، مقالات بر اساس شرایط و معیارهای ورود به مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند، در طی غربالگری و با در نظر گرفتن ملاک‌های تکراری بودن عنوان، عدم دسترسی به نسخه کامل، نامرتب بودن عنوان تعداد ۴۸۰ مقاله از مطالعه حذف و در نتیجه، مقالات شناسایی شده به ۴۲۰ مورد کاهش یافت.

**۳. واجد شرایط بودن:** پس از غربالگری در این مرحله، با بررسی چکیده مقالات انتخاب شده، ۲۳۰ مقاله به دلیل تطابق نداشتن با معیارهای ورود به مطالعه از پژوهش حذف و تعداد مقالات منتخب جهت بررسی به ۱۹۰ مورد کاهش یافت.

<sup>1</sup> PRISMA

<sup>2</sup> Oláh et al

۴. **انتخاب:** در این مرحله با بررسی محتوا و به جهت عدم تناسب اهداف و سؤالات مقالات با اهداف و سؤالات پژوهش تعداد ۱۵۲ مقاله حذف و در نهایت ۳۸ مقاله به‌عنوان نمونه آماری به روش هدفمند انتخاب و وارد مطالعه شدند. فرآیند جستجو و انتخاب نظام‌مند مقالات در شکل شماره ۱ و فهرست مقالات در جدول شماره ۲ نمایان است.



شکل ۱. فرآیند جستجو و انتخاب مقالات بر اساس دستورالعمل پریسما

جدول ۲. مشخصات مقالات منتخب

عنوان مقاله Title paper	کشور Country	مولفان. سال انتشار Year publish/Authors
واکاوی چالش‌های آموزش در متاورس Analyzing the educational challenges in the metaverse	ایران Iran	خوشنویسان، طلایی و شریفی (۱۴۰۲) Khoshnevisan, Talaei & MSharifi (2024)
مروری بر کاربرد سیستم‌های متاورس: در آموزش An overview on the use of metaverse systems in education. Educational Technologies in Learning	ایران Iran	پورمحمدباقر اصفهانی و صفراآبادی (۱۴۰۱) PourMohammadBagher & Safar abadi (2022)
بررسی کاربرد فناوری نوین متاورس در آموزش و یادگیری: یک مرور نظام‌مند Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: a systematic review	ایران Iran	عباسی، زارعی زوارکی و نیلی (۱۴۰۳) Abbasi, Zarei Zavaraki & Nili (2024).
متاورس آموزشی برای تدریس و یادگیری در آموزش عالی پاکستان Educational metaverse for teaching and learning in higher education of pakistan	Pakistan	Khalil (2023)
متاورس، فرادانشگاه و آینده آموزش عالی Metaverse, meta university, and the future of higher education	ایران Iran	حسن‌زاده (۱۴۰۱) Hassanzadeh (2022)
یاددهی و یادگیری در دنیای متاورس: آینده آموزش نسل جدید	هند India	Kabilan (2023)

Teaching and learning in the metaverse world: the future of new-gen education		
متاورس: مرز بعدی آموزش عالی	امریکا	Price & price (2023)
The metaverse: higher education's next frontier	America	
مزایا و چالش‌های متاورس آموزشی: شواهدی از داده‌های کمی و کیفی	چین	Liang et al (2023)
Benefits and challenges of the educational metaverse: Evidence from quantitative and qualitative data	China	
پتانسیل استفاده از متاورس برای یاددهی و یادگیری آینده	امریکا	Onu et al (2023)
Potential to use metaverse for future teaching and learning	America	
روند رو به رشد متاورس در آموزش: چالش‌ها، فرصت‌ها و ملاحظات اخلاقی	امارات متحده عربی	Kaddoura & Al Hussein (2023)
The rising trend of metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations	United Arab Emirates	
تحلیل موضوعی متاورس در جامعه ۵.۰ در آموزش	هند	Khandakar (2023)
Thematic analysis of the metaverse within society 5.0 in education	India	
نگاهی دیگر را به آموزش: کاربردها، چالش‌ها و چشم‌اندازهای متاورس آموزشی	چین	Su Cai (2022)
Open another door to education—applications, challenges and perspectives of the educational metaverse	China	
توسعه چارچوبی برای متاورس در آموزش: رویکرد مروری نظام‌مند ادبیات	هند	Rita Roy et al (2023)
Development of a framework for metaverse in education: a systematic literature review approach	India	
متاورس در آموزش: یک مرور نظام‌مند	اسپانیا	López-Belmonte et al (2023)
Metaverse in education: a systematic review	Spain	
کاربردهای آموزشی متاورس: امکانات و محدودیت‌ها	کره	Kye et al (2021)
Educational applications of metaverse: possibilities and limitations	Korea	
تحلیل کتاب‌سنجی: متاورس در مفهوم آموزش	ایالات متحده	Bizel, G (2023)
A bibliometric analysis: metaverse in education concept	United States	
متاورس آموزشی: نوآوری‌ها و چالش‌های نسل جدید چارچوب‌های آموزش اینترنتی	کلمبیا	Zhai X, et al (2022)
Education metaverse: innovations and challenges of the new generation of internet education formats	Columbia	
متاورس در بافت آموزش	ترکیه	Göçen (2022)
Metaverse in the context of education	Turkey	
کاربرد متاورس و واقعیت مجازی در آموزش	کلمبیا	Ortiz Anacona JD, et al (2022)
Application of metaverse and virtual reality in education	Colombia	
کاربردهای متاورس در آموزش: مرور نظام‌مند و تحلیل هزینه - فایده	امریکا	Camilleri (2023)
Metaverse applications in education: a systematic review and a cost-benefit analysis	America	
مزایای کاربرد متاورس در آموزش: مرور نظام‌مند	پرو	Flores-Castañeda et al (2024)
Benefits of metaverse application in education: a systematic review	Perú	
متاورس در خدمت آموزش - مجازی یا واقعی	مالزی	Hussain (2023)
Metaverse for education – Virtual or real?	Malaysia	
اهمیت کاربرد متاورس در آموزش	اسپانیا	Contreras (2022)
The importance of the application of the metaverse in education	Spain	
متاورس در آموزش: تعریف، چارچوب، ویژگی‌ها، کاربردهای بالقوه، چالش‌ها و موضوعات تحقیقاتی آینده	چین	Zhang (2022)
	China	

The metaverse in education: definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics		
ویژگی‌ها، مکانیسم‌های عمل و بازتاب‌های متاورس آموزشی Characteristics, mechanisms of action and reflections of the educational metaverse	چین China	Zhao (2023)
چالش‌های متاورس در دیجیتالی شدن آموزش Challenges of metaverse in education digitalization	بلغارستان Bulgaria	Velev et al (2023)
امکان متاورس در آموزش: فرصت و تهدید Possibility of metaverse in education: opportunity and threat	اندونزی Indonesia	Fitria (2022)
مروری بر ادبیات سیستماتیک در مورد استفاده از متاورس در آموزش Systematic literature review on the use of metaverse in education	هلند Netherlands	Sarıtaş & Topraklıkoğlu (2022)
متاورس پیشرو در آموزش: چارچوب، برنامه‌ها، چالش‌ها و توسعه آینده Leading-edge metaverse in education: framework, applications, challenges, and future development	هند India	Rane et al (2023)
متاورس در آموزش: مروری بر ادبیات نظام‌مند Metaverse in education: a systematic literature review	اندونزی Indonesia	Pradana & Putri Elisa (2023)
متاورس در خدمت تقویت یادگیری در آموزش عالی Metaverse to foster learning in higher education	اسپانیا Spain	Batalla, D,M,Pedrero,B.(2023)
کاربرد متاورس در آموزش: کتاب‌سنجی و تحلیل محتوای کاربردها، ابزارها و تأثیرات Using metaverse in education: bibliometric and content analysis on applications, tools and Impact	ترکیه Turkey	Balat et al (2023)
چگونه متاورس آموزش را شکل می‌دهد؟ مروری نظام‌مند بر ادبیات How does the metaverse shape education? a systematic literature review	ایتالیا Italy	Felice et al(2023)
تأثیر متاورس در فضای آموزشی Impact of metaverse in educational environment	اندونزی Indonesia	Rahman et al (2023)
متاورس در آموزش: مشارکت‌کنندگان، همکاری‌ها و موضوعات تحقیقاتی Metaverse in education: contributors, cooperations, and research themes	چین China	Chen et al (2023)
فن‌آوری‌های متاورس در آموزش: مروری نظام‌مند بر ادبیات با استفاده از پریسما Metaverse technologies in education: a systematic literature review using prisma	ترکیه Turkey	Samala et al (2023)
کاربردهای متاورس و استفاده از آن در آموزش Metaverse applications and its use in education	عراق Iraq	Nahi et al(2023)
آیا متاورس در آموزش یک نعمت است یا یک نعمت: محتوای ترکیبی و تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis	فرانسه France	Tlili et al(2022).

### ۳. یافته‌ها

یافته‌های پژوهش حاکی از کاربردهای متاورس در بازی و سرگرمی، تعاملات اجتماعی، تجارت، حوزه بهداشت و درمان، آموزش و پرورش، هنر و خلاقیت، تحقیق و توسعه بوده است و یکی از رایج‌ترین کاربردهای متاورس در آموزش و پرورش استفاده از آن

در آموزش و یادگیری است، یادگیری از راه دور<sup>۱</sup> یادگیری ترکیبی<sup>۲</sup> یادگیری غوطه‌ورسازی<sup>۳</sup> یادگیری تعاملی، یادگیری مشارکتی، یادگیری شخصی‌سازی‌شده<sup>۴</sup> یادگیری معکوس، یادگیری دانش‌آموز محور، یادگیری در دسترس<sup>۵</sup> یادگیری تجربی، یادگیری چندمحركی<sup>۶</sup> یادگیری هیبریدی<sup>۷</sup> یادگیری سیار<sup>۸</sup> یادگیری شبیه‌سازی‌شده، یادگیری مبتنی بر مهارت، یادگیری بدون مرز و مبتنی بر پرسش، نمونه‌هایی از کاربردهای متاورس آموزشی هستند.

یافته دیگر پژوهش حاکی از آن است که متاورس با محدودیت‌ها و چالش‌های فنی، اخلاقی، اجتماعی مانند نوپا بودن فناوری، هزینه بالای تجهیزات، عدم آشنایی با متاورس، ضعف زیرساخت‌های پشتیبانی، غیرقابل دسترس بودن برای همه، خطرات احتمالی، نقض حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، سرقت و جعل هویت، اعتیاد و مشکلات سلامت روان، عدم وجود محدودیت‌های قانونی، تعصبات فرهنگی، محدودیت‌های فنی و تخصصی، چالش ناشناختگی، ساخت شکنی آموزش، چالش‌های ناشی از علائم بیماری سایبری، تاری دید، سرگیجه، فقدان قوانین جهت جلوگیری از اختلال در کلاس، فعالیت‌های مجرمانه احتمالی، حملات علیه سیستم‌ها و امنیت شبکه، نگرانی‌های امنیتی پلتفرم‌های آموزشی، آسیب‌پذیری هدست‌های واقعیت مجازی، چالشی بودن تولید محتوا، فقدان محتوای مناسب، هزینه پیاده‌سازی و نگهداری، مشارکت پائین علم‌آموزان در فعالیت‌های آموزشی، زورگویی سایبری، نظارت بر حقوق دیجیتال، کلاهبرداری دیجیتال، نبود پلتفرم استاندارد، همگانی نشدن، فقدان دستورالعمل‌ها و مقررات حقوقی، سرعت و پهنای باند اینترنت، وجود شکاف متاورسی، فقدان طراحی‌های یادگیری و آموزشی مبتنی بر متاورس، مشخص نبودن هویت واقعی آواتارها، کاهش مهارت نوشتاری، افزایش تقلب و عدم تمرکز و دشواری نظارت بر فعالیت‌های دانشجویان همراه است.

با وجود چالش‌ها و محدودیت‌هایی که مطرح شد نتایج بررسی نشان‌دهنده مزایای متعدد استفاده از متاورس در آموزش از جمله یادگیری سه‌بعدی، خلق فرصت‌هایی برای کسب تجارب یادگیری فراگیر، واقعی‌تر کردن محیط‌های یادگیری، بهبود تجربه و تسریع یادگیری، کمک به کسب مهارت‌های عملی، تسهیل یادگیری مشارکتی، تجسم‌بخشی به یادگیری، یادگیری هم‌زمان و غیر هم‌زمان، شخصی‌سازی برنامه درسی، دسترسی به دانش جهانی و اطلاعات نوآورانه، بازی‌وارسازی آموزش، تنوع و همه‌پذیری، یادگیری مهارت‌محور، خلق محیط یادگیری جذاب و لذت‌بخش، غنی‌سازی تجربیات یادگیری، مشارکت دانشجویان در مسائل پیچیده، پرورش تفکر، غوطه‌وری سازی و یادگیری عملی و تجربی، عدالت آموزشی و دسترسی برابر، غلبه بر محدودیت‌های فضایی و فیزیکی، توسعه تفکر استراتژیک، مهارت‌های حل مسئله و تفکر انتقادی، آموزش تعاملی، تضمین تجربه یادگیری باکیفیت، بهبود کیفیت‌های اخلاقی، به اشتراک‌گذاری منابع در مقیاس جهانی، دسترسی یکپارچه به آزمایشگاه‌ها و انجام آزمایش‌های مشترک در دنیای مجازی، همزیستی و تجربه سه‌بعدی تعاملی، فراگیر، چندحسی، بین‌رشته‌ای، پرورش روحیه نوآوری، آزادی عمل بیشتر فراگیران، تقویت انگیزه یادگیری و مشارکت، تشویق کار تیمی و توسعه مهارت‌های گروهی، افزایش یادگیری از طریق ماژول‌های تعاملی صوتی و حسگرها، یادگیری ماورای زمان و مکان، خلق و تکرار محیط‌های یادگیری پویا، متنوع، سازگار، جذاب، افزایش انگیزه یادگیری، کمک به یادگیری

<sup>1</sup> remote learning

<sup>2</sup> blended learning

<sup>3</sup> immersive learning

<sup>4</sup> personalized learning

<sup>5</sup> accessible learning

<sup>6</sup> multi Stimulus Learning

<sup>7</sup> hybrid Learning

<sup>8</sup> mobile learning



معنادار، سرعت بالای اینترنت و دسترسی به منابع سه‌بعدی و ارائه خلاقانه محتوا، حضور، تعامل، استانداردسازی، هم‌زمانی تعاملات و ارتباطات، سرعت بالا و لحظه‌ای، پایداری، امکان دسترسی مداوم و حذف هزینه‌های دنیای فیزیکی می‌باشد.

#### ۴. بحث

یافته‌های پژوهش در حوزه کاربردهای متاورس در آموزش با یافته‌های تحقیقات کالبین (۲۰۲۳)، پور محمدباقر و صفر عبادی (۱۴۰۱)، کیم، پارک و کیم (۲۰۲۳)، کی، هان و کیم (۲۰۲۱)، کادورا و حسینی (۲۰۲۳)، ژانگ (۲۰۲۲) و کوک نارین (۲۰۲۱) همسوست. بررسی کاربردهای متاورس در آموزش نشان می‌دهد که بر اساس اصول متاورس، محیط یادگیری مجازی می‌تواند قانون تکامل پویا در پدیده‌های طبیعی و فرآیند پردازش آن را شبیه‌سازی کند. در این ساختار، فضایی فراهم‌شده است که آموزش با تأکید بر ادغام سبک‌های مختلف یادگیری انجام شود. در تبیین این یافته می‌توان گفت که متاورس می‌تواند بستری را برای دانش‌آموزان فراهم کند تا در کلاس‌های درس مجازی شرکت کنند و با همسالان و مربیان خود در هر نقطه از جهان، بدون توجه به فاصله فیزیکی، تعامل داشته باشند، به رفع چالش‌های یادگیری از راه دور کمک کند و انعطاف‌پذیری بیشتری را برای دانشجویان فراهم سازد، می‌تواند محیط‌های یادگیری همه‌جانبه، فراگیر و تعاملی ایجاد کند و به دانشجویان در درک بهتر مفاهیم و نظریه‌های پیچیده کمک نماید، زمینه یادگیری مشارکتی، همکاری و کار تیمی را تسهیل و به آن‌ها اجازه دهد تا روی پروژه‌ها و تکالیف در فضای مجازی باهم کار کنند. می‌تواند به توسعه مهارت‌های مهم ارتباطی، حل مسئله و رهبری کمک کند، یادگیری را شخصی و سبک‌های یادگیری را متناسب با نیازهای تک‌تک دانشجویان سازگار نماید، متاورس جهت انجام آزمایش‌های هزینه‌زا یا آزمایش‌هایی که خطرات احتمالی دارند یا در دنیای واقعی امکان‌پذیر نیستند بستر بسیار خوبی است. فناوری متاورس عمق، وسعت و سرعت فرآیندهای آموزشی را افزایش می‌دهد و رابطه دانش‌آموز و معلم را متحول می‌کند (یو، ۲۰۲۲).

متاورس آموزشی می‌تواند فرصت‌های یادگیری ترکیبی، غنی، مستقیم و غیرمستقیم را فراهم سازد (ماپاستاکدیس، ۲۰۲۲). متاورس دانشجویان را قادر می‌سازد تا با استفاده از واقعیت مجازی و افزوده برای بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری، محتوای برنامه‌های درسی را باهم به اشتراک بگذارند (تللیلی، ۲۰۲۲). متاورس از طریق فراهم‌سازی فضای یادگیری جامع و تعاملی برای اساتید و دانشجویان یادگیری تجربی را تسهیل می‌کند (گیو و گائو، ۲۰۲۲). همچنین تأکید می‌شود که متاورس یک محیط مجازی است که به دانشجویان تجارب پیشرفته، فراگیر و تجربه یادگیری تعاملی تری ارائه می‌دهد (تنگ و دیگران، ۲۰۲۲). بر اساس شواهد موجود در ادبیات فناوری متاورس، مشارکت و همکاری دانشجویان را افزایش می‌دهد، پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که استفاده از متاورس در آموزش باعث افزایش مشارکت دانشجویان، دانش، اعتمادبه‌نفس، رضایت و عملکرد آنان می‌شود (هادی موفقی، ۲۰۲۳) و یادگیری تجربی دانشجویان را تسهیل کند (آیلو و دیگران، ۲۰۱۲). گیو و گائو (۲۰۲۲) مدعی هستند که متاورس با ارائه یادگیری تجربی و تعاملی، فرصت‌های یادگیری فراگیر و تعاملی، ترویج ارتباطات و همکاری پویا، فعال کردن فرایندهای یادگیری و آموزش هم‌زمان و ناهم‌زمان، محیط یادگیری انعطاف‌پذیر، متنوع، مقیاس‌پذیر و پویا را فراهم می‌کند و انگیزه دانشجویان را افزایش می‌دهد،

<sup>1</sup> Gökçe Narin

<sup>2</sup> Yue

<sup>3</sup> Mystakidis

<sup>4</sup> Guo & Gao,

اساتید را مجهز می‌کند تا محیط‌هایی را طراحی کنند که از یادگیری عاطفی حمایت کند و موانع مربوط به هویت اجتماعی را از بین می‌برد، این توانایی را دارد که عملکرد تحصیلی دانشجویان، توانایی‌های حل مسئله، مهارت‌های تفکر انتقادی را تقویت کرده و زمینه یادگیری پویا و باکیفیتی را فراهم می‌سازد (خوشنویسان، طلایی و شریفی، ۱۴۰۲).

در نهایت متاورس در آموزش به دلیل ظرفیت خویش در پاسخگویی به نیازی‌های آموزشی نسل Z و آلفا، در زمینه یادگیری محبوبیت بیشتری پیدا کرده است. یافته‌های پژوهش در حوزه چالش‌ها و محدودیت‌های متاورس با یافته‌های پژوهش‌های تلیلی و دیگران (۲۰۲۳)، تیلور و سونجی<sup>۱</sup> (۲۰۲۲)، پارک و کیم<sup>۲</sup> (۲۰۲۳)، لیاو<sup>۳</sup> و دیگران (۲۰۲۱)، خوشنویسان، طلایی و شریفی (۱۴۰۲)، پورمحمدباقر اصفهانی و صفراآبادی (۱۴۰۱)، عباسی، زارعی زوارکی و یلی احمدآبادی (۱۴۰۲)، حسن‌زاده (۱۴۰۱)، پرایس و پرایس (۲۰۲۳)، خلیل (۲۰۲۳)، کندکار (۲۰۲۳)، لویز و دیگران (۲۰۲۳)، بیزل (۲۰۲۳)، گوگن (۲۰۲۲)، کامیلری (۲۰۲۳)، فیترا سیمبلون و آفدلنی<sup>۴</sup> (۲۰۲۲)، ساریتاس و تاپراکلیکولو<sup>۵</sup> بالات، یاوز و کایلی<sup>۶</sup> (۲۰۲۳)، فلوریس و دیگران<sup>۷</sup> (۲۰۲۴)، لیانگ و دیگران (۲۰۲۳)، ریتا روی و دیگران (۲۰۲۳)، کنتراس<sup>۸</sup> و دیگران (۲۰۲۲) و رحمان و همکاران (۲۰۲۳) مطابقت دارند.

بیشترین چالش‌های متاورس آموزشی در زمینه نوپا بودن فناوری، مشکلات فنی و تخصصی، ضعف زیرساخت‌ها، هزینه بالای تجهیزات، الزامات یادگیری، مسائل اخلاقی و اجتماعی، اعتماد و مشکلات سلامت روان، عدم وجود محدودیت‌های قانونی، تعصبات فرهنگی، مسائل مربوط به قابلیت استفاده و دسترسی، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی، خطرات و آسیب‌پذیری‌های امنیتی شبکه و چالش‌های نقض حق چاپ بوده است. مین و دیگران<sup>۹</sup> (۲۰۲۳) اشاره کردند که جهان‌های مجازی دارای مشکلات فنی، فقدان دسترسی سریع به اینترنت، کامپیوترهای مناسب و سایر تجهیزات ضروری هستند. باخری و صوفیان<sup>۱</sup> (۲۰۲۳)، این واقعیت را برجسته می‌کنند که استفاده از فناوری‌های متاورس در آموزش مستلزم منابع و هزینه خاصی است. کامیلری (۲۰۲۳) مدعی است متاورس آموزشی نیازمند هزینه‌های سخت‌افزار، نرم‌افزار و آموزش است و ممکن است نابرابری‌های موجود را تشدید کند، چون همه دانشجویان به فناوری یا منابع لازم دسترسی نداشته باشند (کادورا و حسینی، ۲۰۲۳). لی و دیگران (۲۰۲۳) اظهار داشتند که استفاده از متاورس و تطبیق روش‌های آموزشی با آن ممکن است زمان‌بر باشد و این ممکن است بر اثربخشی آن تأثیر بگذارد، نگرانی‌های حفظ حریم خصوصی، برابری دیجیتال و ملاحظات اخلاقی، مانند امنیت داده‌ها و آزار و اذیت مجازی، از چالش‌های متاورس آموزشی هستند. چنین استنباط می‌شود که هزینه سخت‌افزار واقعیت مجازی بیشتر است و همه نمی‌توانند از آن بهره‌مند شوند زیرا پیاده‌سازی متاورس در مقیاس وسیع نیازمند پیشرفت در سخت‌افزار، هزینه‌های زیاد و الزامات سخت‌افزاری است و این احتمال وجود دارد که با توجه به سرعت سریع توسعه فناوری، تجهیزات خریداری شده در مدت زمان کوتاهی منسوخ شوند.

<sup>1</sup> Taylor & Soneji

<sup>2</sup> Park & Kim

<sup>3</sup> Liao

<sup>4</sup> Fitria, Simbolon & Afdaleni

<sup>5</sup> Sarıtaş & Topraklıkoğlu

<sup>6</sup> Balat, Yavuz & Kayalı

<sup>7</sup> Flores et al

<sup>8</sup> Contreras

<sup>9</sup> Min et al

<sup>1</sup> Bakhri & Sofyan

علاوه بر این، مربیان و فراگیران در معرض خطر سرقت علمی مطالب و محتوای خود هستند. مسائل مربوط به صداقت شامل چاپ و انتشار اطلاعات نادرست و کلاه‌برداری، رعایت حق مالکیت معنوی به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است، نظارت متاورس باید بهبود یابد و قوانین و مقررات مربوط به سرعت تدوین و به‌روزرسانی شوند مطالعات نشان داده است که متاورس موجب اعتیاد به اینترنت و سلامت جسمی و روانی شود، دلیل آن این است که محیط‌های مجازی فراگیر ممکن است بیش‌ازحد عالی و سرگرم‌کننده باشند علاوه بر این، متاورس به مهارت‌های سواد دیجیتال و استفاده مؤثر از ابزارهای دیجیتال نیاز دارد. این می‌تواند مانعی برای برخی از کاربران، به‌ویژه آن‌هایی که کمتر با این فناوری آشنایی دارند، باشد. علاوه بر این متاورس می‌تواند بر هنجارهای اجتماعی و فرهنگی تأثیر بگذارد (خاروی، ۲۰۲۳؛ نینگ و دیگران، ۲۰۲۱).

درنهایت باوجود کاربردها، چالش‌ها و محدودیت‌ها، یافته‌ها حاکی از مزایای استفاده از متاورس هست. یافته‌های این حوزه با یافته‌های پژوهش‌های عباسی، زارعی زوارکی و یلی احمدآبادی (۱۴۰۲)، حسن‌زاده (۱۴۰۱)، کبیلان<sup>۳</sup> (۲۰۲۳)، اونو و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۲۳)، کادورا و حسینی (۲۰۲۳)، سای، ژبو و سانگس<sup>۵</sup> (۲۰۲۲)، اورتیز آناکونا و دیگران<sup>۶</sup> (۲۰۲۱)، کنتراس (۲۰۲۲)، رین و دیگران (۲۰۲۲) و رحمان و دیگران (۲۰۲۳) مطابقت دارند. در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که متاورس فرصتی را برای نوآوری آموزشی، به‌ویژه در زمینه‌هایی که نیاز به تجربه و آموزش عملی دارند، ارائه می‌دهد. متاورس می‌تواند سرعت یادگیری را تسریع و محیط فراگیری را برای همه ایجاد کند، تجربه یادگیری همه‌جانبه را برای دانشجویان ارائه دهد و مشارکت کلاس را افزایش و یادگیری را هیجان‌انگیزتر و فعال‌تر کند. در آموزش عالی از محبوبیت بیشتری برخوردار است و می‌تواند با ارائه فرصت‌های جدید تجربیات یادگیری را متحول کند (سناردی<sup>۷</sup> و دیگران، ۲۰۲۲).

از ویژگی‌های بارز متاورس می‌توان به حضور، تعامل و استانداردسازی اشاره داشت، در متاورس نتایج و تجربیات یادگیری را می‌توان به حضور اجتماعی، شناختی و آموزشی نسبت داد که با توانایی‌های منحصربه‌فرد امکان‌پذیر می‌شود، حس حضور باعث افزایش کیفیت تعاملات آنلاین خواهد شد، قابلیت همکاری یا تعامل به این معنی است که کاربران در دنیای متاورس باید بتوانند تعاملات متعددی بین سایر کاربران و اشیاء داشته باشند، ایجاد تعاملات قدرتمند مهم‌ترین شاخصی است که یادگیری از طریق متاورس را از سایر مدل‌های آموزش متمایز ساخته است، استانداردسازی نیز به امکان عملیاتی شدن قابلیت همکاری در متاورس کمک می‌کند (گریسون<sup>۸</sup> و دیگران، ۲۰۰۶). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که یادگیری مبتنی بر متاورس، زندگی واقعی را شبیه‌سازی و به‌طور مداوم نتایج یادگیری را بهبود می‌بخشد.

<sup>1</sup> Kharvi

<sup>2</sup> Ning et al

<sup>3</sup> Kabilan

<sup>4</sup> Onu et al

<sup>5</sup> Cai S, Jiao & Songs

<sup>6</sup> Ortiz Anacona et al

<sup>7</sup> Sunardi

<sup>8</sup> Garrison

## نتیجه‌گیری

متاورس نوآوری جدید و انقلاب تکنولوژیکی نسبتاً جدیدی است که تحولات گسترده‌ای را در دنیای آموزش رقم خواهد زد. در واقع، متاورس به فراگیران امکان می‌دهد فرصت‌های بیشتری برای تجربه، کاوش، آموزش و یادگیری در دنیای جدید و همچنین کار و تعامل داشته باشند. متاورس امروز یک واقعیت اجتناب‌ناپذیر و تلاشی برای محقق کردن مفروضات جهان مجازی با نظام‌های زمانی و مکانی رها شده از مفهوم خطی و یکجانشینی جهان فیزیکی است. امروز توسعه دنیای مجازی و متاورس به اندازه دنیای فیزیکی و واقعی اهمیت دارد که می‌تواند در آینده فرهنگ جهانی و به تبع آن فعالیت‌های آموزشی، تربیتی و پژوهشی نقش‌آفرینی کند. در این راستا سیاست‌گذاران نظام آموزشی می‌توانند با بهره‌گیری از نتایج پژوهش برنامه‌های درسی و آموزشی را متناسب با ویژگی‌های یادگیرندگان نسل Z و آلفا بازآفرینی کنند و همسو با توسعه تکنولوژی و پیشرفت‌های فناوری متاورس، با تدوین برنامه راهبردی نظام آموزشی و همچنین سرمایه‌گذاری همه‌جانبه، با فضای به وجود آمده مواجه و بسترهای لازم در ایجاد و توسعه زیرساخت‌های فناورانه آموزش را فراهم و به شیوه‌ای مسئولانه آن را مدیریت نمایند. علاوه بر این نتایج این مطالعه نقشه‌ای از جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آتی را ارائه می‌دهد که باید در نظر گرفته شود و مورد بررسی قرار گیرد تا متاورس در آموزش مورد پذیرش و فراگیر شود.

## منابع

- پورمحمدباقراصفهانی، لطیفه و صفراآبادی، نجمه. (۱۴۰۱). مروری بر کاربرد سیستم‌های متاورس در آموزش، *فناوری آموزشی در یادگیری*، ۵(۱۸)، ۷۱-۹۶.
- حسن‌زاده، محمد. (۱۴۰۱). متاورس، فرادانشگاه و آینده آموزش عالی، *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۸(۲)، ۷-۲۲.
- خوشنویسان، فاطمه؛ طلائی مریم و شریفی، سعید. (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌های آموزش در متاورس، *فصلنامه تحقیقات فرهنگی ایران*، ۱۶(۲)، ۶۷-۹۳.
- عباسی، حامد. (۱۴۰۲). بررسی کاربرد فناوری نوین متاورس در آموزش و یادگیری: یک مرور نظام‌مند، *فناوری آموزش*، ۱۸(۲)، ۲۸۷-۳۱۰.
- مشعشی، رزیتا و جامه بزرگ، زهرا. (۱۴۰۲). مروری بر نقش متاورس در آموزش، فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۳، ۱۴۴-۱۲۱.
- موسی‌زاده، نرجس؛ آتش‌زاده شوریده، فروزان و شعبانی، فاطمه (۱۳۹۵). تاثیر سبک‌های نوین رهبری بر خلاقیت کارکنان: یک مرور نظام‌مند، *نشریه دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه شهید بهشتی*، ۲۵(۹۲)، ۷۷-۵۹.

## References

- Abbasi, H, Zaraii, Z., E, Nili.& A, M. (2024). Investigating the use of new metaverse technology in teaching and learning: a systematic review, *Tech*.18 (2), 1-24. <https://doi.org/10.22061/tej.2023.9818.2904> [In Persian].
- Aiello, P., Elia, F., Di Tore, S., & Sibilio, M. (2012). A Constructivist Approach to Virtual Reality for Experiential Learning. *E-learning and Digital Media*, 9(3), 317-324. <https://doi.org/10.2304/elea.2012.9.3.317>
- Alnoor, A. & et al. (2022). How Positive and Negative Electronic Word of Mouth (eWOM) Affects Customers' Intention to Use Social Commerce? A Dual-Stage Multi Group-SEM and ANN Analysis, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 808-837. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2125610>
- Alpala, L. O. & et al. (2022). Smart Factory Using Virtual Reality and Online Multi-User: Towards a Metaverse for Experimental Frameworks. *Appl. Sci*.12, 6258. <https://doi.org/10.3390/app12126258>

- Arpaci, I & Bahari, M. (2023). Investigating the role of psychological needs in predicting the educational sustainability of metaverse using a deep learning-based hybrid SEM-ANN technique,” *Interact. Learn. Environ.*, pp.1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2164313>
- Atiyah, A.G. (2020). The effect of the dimensions of strategic change on organizational performance level. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(8), 1269-1282. <https://archives.palarch.nl/index.php/jae/article/view/9542>
- Bakhri, S., & Sofyan, M. A. (2022). Prototype Curriculum: Opportunities and Challenges of Inclusive Schools in Implementing Education for all in the Metaverse Era. *Muslim Education Review*, 1(2), 157-177. <https://doi.org/10.56529/mer.v1i2.75>
- Balat, Ş., Yavuz, M., Kayalı, B. (2023). Using Metaverse in Education: Bibliometric and Content Analysis on Applications, Tools, and Impacts. *The Journal of International Turkish Language & Literature*; 13, 1365-1384. <https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.1393700>
- Batalla., D, M, & Pedrero, B. (2023). Metaverse to foster learning in higher education. *Metaverse*. 4(1), 1-16. <https://doi.org/10.54517/m.v4i1.2184>
- Bian, Y., & et al. (2015). The proteus effect in virtual reality social environments: Influence of situation and shyness. *Acta Psychologica Sinica*; 47(3), 363. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2015.00363>
- Bizel, G.A. (2023). Bibliometric Analysis: Metaverse in Education Concept. *Journal of Metaverse*. 3 (2), 133-142. <https://doi.org/10.57019/jmv.1310768>.
- Cai, S. Jiao X., & Song, B. (2022). Open another door to education—Applications, challenges and perspectives of the educational metaverse. *Metaverse*; 3(1), 12, <https://doi.org/10.54517/met.v3i1.1798>
- Camilleri, M.A. (2023). Metaverse applications in education: A systematic review and a cost-benefit analysis, *Interactive Technology and Smart Education*. <https://doi.org/10.1108/ITSE-01-2023-0017>
- Chen, Z. (2022). Exploring the application scenarios and issues facing Metaverse technology in education. *Interactive Learning Environments*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2133148>
- Chen, X. & et al. (2023). Metaverse in Education: Contributors, Cooperations, and Research Themes, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 99, 1-18. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3277952>
- Contreras, G. S. & et al. (2022). The importance of the application of the metaverse in education. *Modern Applied Science*; 16, 34–40. <https://doi.org/10.5539/mas.v16n3p34>
- De Felice, F. & et al. (2023). How Does the Metaverse Shape Education? A Systematic Literature Review. *Appl. Sci*; 13, 5682. <https://doi.org/10.3390/app13095682>
- De Matías Batalla D., & Bueno Pedrero, A, S. (2023). Metaverse to foster learning in higher education. *Metaverse* ,4(1), 1- 16. <https://doi.org/10.54517/m.v4i1.2184>
- Erturk, E. & Reynolds, G. (2020). The expanding role of immersive media in education, *Proceedings of 14<sup>th</sup> International Conference on e-Learning*, 191–194. [https://doi.org/10.33965/el2020\\_202007r028](https://doi.org/10.33965/el2020_202007r028)
- Fernandez, C. B., & Hui, P. (2022). Life, the Metaverse and Everything: An Overview of Privacy, Ethics, and Governance in Metaverse. In *Proceedings - 2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops*. <https://doi.org/10.1109/ICDCSW56584.2022.00058>
- Fitria, T. N., Simbolon, N. E. & Afdaleni. (2022). Possibility of Metaverse in Education: Opportunity and Threat. *SOSMANIORA: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*; 1(3), 366-3756 <https://doi.org/10.55123/sosmaniora.v1i3.821>

- Flores, R.O., Olaya-Cotera, S. & Iparraguirre-Villanueva, O. (2024). Benefits of Metaverse Application in Education: A Systematic Review. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*; 14(1), 61–81. <https://doi.org/10.3991/ijep.v14i1.42421>
- Garrison, D. R., Cleveland-Innes, M., Koole, M., & Kappelman, J. (2006). Revisiting Methodological Issues in the Analysis of Transcripts: Negotiated coding and reliability. *Internet and Higher Education*. 9(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2005.11.001>
- Go, S., Jeong, H., Kim, J., & Sin, Y. (2021). Concept and developmental direction of the metaverse. *Korea Information Processing Society Re*; 28, 7-16. Available from: <http://www.koreascience.kr/article/JAKO202122450520317.pdf>
- Göçen, A. (2022). Metaverse in the context of education. *International Journal of Western Black Sea Social and Humanities Sciences*; 6(1), 98-122. <https://doi.org/10.46452/baksoder.1124844>
- Gökçe Narin, N. (2021). A content analysis of the Metaverse articles. *Journal of Metaverse* .1(1),7-24.
- Guo, H., & Gao, W. (2022). Metaverse-Powered Experiential Situational English-Teaching Design: An Emotion-Based Analysis Method. *Frontiers in Psychology*; 13, 859159. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859159>
- Hadi Mogavi, R., & et al. (2023). Envisioning an Inclusive Metaverse: Student Perspectives on Accessible and Empowering Metaverse-Enabled Learning, *In Proceedings of the Tenth ACM Conference on Learning*, pp. 346-353. <https://doi.org/10.1145/3573051.3596185>
- Hassanzadeh, M. (2022) Metaverse, Meta university, and the Future of Higher Education. *Sciences and Techniques of Information Management*; 8(2),7-22. <https://doi.org/10.22091/stim.2022.2243>. [In Persian].
- Hernandez-de-Menendez, M., Escobar Díaz, C., & Menendez, R.M. (2020). Technologies for the future of learning: state of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing* ;14, 683–695. <https://doi.org/10.1007/s12008-019-00640-0>
- Higgins D, Fribourg R and McDonnell R (2021) Remotely Perceived: Investigating the Influence of Valence on Self-Perception and Social Experience for Dyadic Video Conferencing with Personalized Avatars. *Front. Virtual Real*. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.668499>
- Hussain. S. (2023). Metaverse for education – Virtual or real? *Front. Educ*; 8, 1177429. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1177429>
- 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*. 100082. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.100082>
- Jin, H.; Hwang, J.; Luo, B.; Kim, T. & Sung, Y. (2022). Licensing Effect of Pro-Environmental Behavior in Metaverse. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 25, 709–717 <https://doi.org/10.1089/cyber.2021.0320>
- Jovanović, A., & Milosavljević, A. (2022). VoRtex metaverse platform for gamified collaborative learning. *Electronics* 11, 317. <https://doi.org/10.3390/electronics11030317>
- Kabilan, S.J. (2023). Teaching and Learning in the Metaverse World: The Future of New-Gen Education, *Journal of Engineering Education Transformations*; 37(1), 134-14. <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v37i1/23139>
- Kaddoura, S, Al Hussein, F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Comput. Sci.* 2023; 9: e1252. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.125>
- Khalil, A, Haqdad, A., Sultana, N. (2023). Educational Metaverse for Teaching and Learning in Higher Education of Pakistan, *Journal of Positive School Psychology*, 2, 1183-1197. <http://journalppw.com>

- Khandakar., H. & et al. (2023). Thematic Analysis of the Metaverse within Society 5.0 in Education, *Journal of Hunan University Natural Sciences*; 50(10), 168-174. <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.50.10.16>
- Kharvi, P. L. (2023). Security Risks, User Privacy Risks, and a Trust Framework for the Metaverse Space. In *2023 IEEE International Conference on Metaverse Computing, Networking and Applications*, pp.119-123. <https://doi.org/10.1109/MetaCom57706.2023.00033>
- Khoshnevisan, F., Talaei, M. & Sharifi, S. (2024). Analyzing the educational challenges in the metaverse. *Journal of Iran Cultural Research*, 16(2), 67 to 93. <https://doi.org/10.22035/jicr.2023.3238.3528> [In Persian].
- Kim, H. C., Park, I. & Kim M. (2023). Establishing the definitions of metaverse and metaverse literacy and developing the framework for metaverse literacy. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, 28(3), 197-208. <https://doi.org/10.9708/jksci.2023.28.03.197>
- Kim, K., Yang, E., & Ryu. (2022). Working-progress—the effect of students’ perceptions on intention to use metaverse learning environment in higher education. In *Proceedings of 8<sup>th</sup> International Conference of the Immersive Learning Research Network (iLRN’22) (Vienna, Austria)*. <https://doi.org/10.23919/ilrn55037.2022.9815996>
- Ko, S., Jung, H., Kim, I. & Shin, Y. (2021). Concept and direction for development of metaverse. *Korea Information Processing Society Review*, 28(1), 7-16.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y. & Jo, S. (2021). Educational application of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18(32), 18, 1149230. <https://doi.org/10.3352/jeehp.18.32>
- Lam, Taylor & et al. (2022). Metaverse report—Future is here Global XR industry insight. *Deloitte China*.
- Lee, H. J & Hwang, Y. (2022). Technology-enhanced education through VR-making and Metaverse linking to foster teacher readiness and sustainable learning. *Sustainability*.2022, 14(8), 4786, <https://doi.org/10.3390/su14084786>.
- Lee, L. H. & et al. (2021). *All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2110.05352>
- Li, H., Cui, C., & Jiang, S. (2022). Strategy for Improving Football Teaching Quality by AI and Metaverse-Empowered in a Mobile Internet Environment. *Wireless Networks*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11276-022-03000-1>
- Liang, J. & et al (2023). Benefits and challenges of the educational metaverse: Evidence from quantitative and qualitative data. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*.16(1), 71-91. <https://doi.org/10.18785/jetde.1601.04>
- Liao, Y. K., Wu, W. Y., Dao, T. C. & Ngoc Luu, T. M. (2021). The Influence of Emotional Intelligence and Cultural Adaptability on Cross Cultural Adjustment and Performance with the Mediating Effect of Cross Cultural Competence: A Study of Expatriates in Taiwan. *Sustainability*, 13, 3374. <https://doi.org/10.3390/su13063374>
- Lim, W. Y. B. & et al. (2022). Realizing the metaverse with edge intelligence: a match made in heaven. *IEEE Wireless Communications Early Access*.2022; 1–9. <https://doi.org/10.1109/mwc.018.2100716>
- Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J., & Chao, H. C. (2022). Metaverse in education: vision, opportunities, and challenges. *International Conference on Big Data (Big Data) (Osaka, Japan; Dec. 17)*. <https://doi.org/10.1109/bigdata55660.2022.10021004>

- López-Belmonte, J. & et al. (2023). Metaverse in Education: a systematic review, *Revista de Educación a Distancia* (RED); 23(73), 1-25. <https://doi.org/10.6018/red.511421>
- Manhal, M., Al-khalidi, A. & Hamad, Z. (2023). Strategic network: Managerial myopia point of view. *Management Science Letters*.;13(3), 211–218. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2023.4.002>
- Matthew B. (2022). *The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything*. WW Norton & Co, Pubilshers Weekly Bestseller.
- Min, T., Park, S., Roh, S. & Huh, S. Y. (2023). Research Trend Analysis of Empirical Studies of Education Using Metaverse in Korea. *The Korea Association of Yeolin Education*. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.29.1.055>
- MohammadHassni., R. & Hamed, H. (2024). Investigating the application of Metaverse in the field of education in universities, *Iranian Journal of Engineering Education*, <https://doi:10.22047/ijee.2024.419999.2016> [in Persian]
- Moher, D. & et al. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta- analysis protocols (PRISMA-P) statement. *Syst Rev*; 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Moradi, A., Sheibani, Z., Sanagoo A. & Jouybari, L. (2023). Metaverse Applications in Medical Education. *RME*, 15 (3), 1-3. <http://rme.gums.ac.ir/article-1-1350-fa.html> [In Persian].
- Moshashaei, R., & Jamebozorg, Z. (2024). An overview of the role of metaverse in education, *Information and Communication Technology in Educational Sciences*, (3), 121-144 [In Persian].
- Mousavizadeh, N., Atashzadeh Shoorideh, F. & Shabani, F. (2016). The Impact of New Leadership Styles on Employee Creativity: A Systematic Review. *Journal of Shahid Beheshti University*, 26(92), 59-77. [In Persian].
- Müller-Merbach, H. (2006). Heraclitus: philosophy of change, a challenge for knowledge management? *Knowledge Management Research & Practice*, 4(2), 170–171. <https://doi.org/10.1057/palgrave.kmrp.8500094>
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Nahi. A. & et al. (2023). *Metaverse Applications and Its Use in Education*, Springer Nature Switzerland.
- Ning, H. & et al. (2021). *A survey on metaverse: the state-of-the art, technologies, applications, and challenges*. CoRR abs/2111.09673, 1–34. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.09673>
- Oláh, J., Krisán, E., Kiss, A., Lakner, Z. & Popp, J. (2020). PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews of the Bioethanol Sector. *Energies*, 13(9), 1-34. <https://doi.org/10.3390/en13092323>
- Onu, P., Pradhan, A., & Mbohwa, C. (2023). Potential to use metaverse for future teaching and learning, *Education and Information Technologies*, 29, 8893–8924. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9>
- Ortiz Anacona, J. D., Rojas Millán, E. E., & Cano Gómez, C. A. (2022). Application of Metaverse and virtual reality in education. *Metaverse*; 3(2), 1-13. <https://doi.org/10.54517/m.v3i2.2154>
- Park, S.-M., & Kim, Y.-G. (2022). A metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE*;10, 4209–4251. <https://doi.org/10.1109/access.2021.3140175>.
- Paul Penfold. (2009). Learning Through the World of Second Life—A Hospitality and Tourism Experience, *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 8(2-3), 139-160, <https://doi.org/10.1080/15313220802634224>
- Pourmohammadbagher, L. & Safar Abadi, N. (2022). An overview on the use of metaverse systems in education, *Educational Technologies in Learning*. 5(18), 71-96. <https://doi.org/10.22054/jti.2023.72479.1373> [In Persian].



- Pradana & Elisa. (2023). Metaverse in education: A systematic literature review, *Cogent Social Sciences*, 9: 2252656. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2252656>
- Price, K. & Price, J. (2023). The Metaverse: Higher Education's next frontier, *Journal of Business*, 17(1), 11- 18.
- Rahman, M., Muhdi Attaufiq, M. & Setiyowati, E. (2023). Impact of Metaverse in Educational Environment, *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7715-7720. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5820>
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023). Leading-edge Metaverse in Education: Framework, Applications, Challenges, and Future Development. *Applications, Challenges, and Future Development*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4642196>
- Rita, R. & et al. (2023). Development of a Framework for Metaverse in Education: A Systematic Literature Review Approach, *IEEE Access*; (99),1-1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3283273>
- Samala, A. D. & et al. (2023). Metaverse Technologies in Education: A Systematic Literature Review Using PRISMA. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*; 18(05), 231–252. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i05.35501>
- Sarıtaş, M. T. & Topraklıkoğlu, K. (2022). Systematic literature review on the use of metaverse in education. *International Journal of Technology in Education*. 5(4), 586-607. <https://doi.org/10.46328/ijte.319>
- Siyayev, A., & Jo, G.-S. (2021). Towards aircraft maintenance metaverse using speech interactions with ritual objects in mixed reality. *Sensors* 21, 2066. <https://doi.org/10.3390/s21062066>
- Sunardi, S. & et al. (2022). Acceptance of Augmented Reality in Video Conference-Based Learning During the Covid-19 Pandemic in Higher Education. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*,11(6), 3598-3608. <https://doi.org/10.11591/eei.v11i6.4035>
- Suzuki, S.-N. & et al. (2020). Virtual experiments in Metaverse and their applications to collaborative projects: The framework and its significance. *Procedia Computer Science*, 176, 2125–2132. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.249>
- Taylor, S. & Soneji, S. (2022). Bioinformatics and the Metaverse: Are We Ready? *Front. Bioinform*, 2(50). <https://doi.org/10.3389/fbinf.863676>
- Teng, Z., Cai, Y., Gao, Y., Zhang, X. & Li, X. (2022). Factors Affecting Learners' Adoption of an Educational Metaverse Platform: An Empirical Study Based on an Extended UTAUT Model. *Mobile Information Systems*, 4, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2022/5479215>
- Tlili, A. & et al. (2022). Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>
- Tsai, Y. C. (2023). Learner-Centered Analysis in Educational Metaverse Environments: Exploring Value Exchange Systems through Natural Interaction and Text Mining. *Journal of Metaverse*. 3(2), 121-132. <https://doi.org/10.57019/jmv.1302136>
- Turkay, S. & Kinzer, C. K. (2016). The effects of avatar-based customization on player identification. In *Gamification: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 247-272). *IGI Global*. <https://doi.org/10.4018/ijgcms.2014010101>
- Velev, D., Dimitrov, D. & Zlateva, P. (2023). Challenges of Metaverse in Education Digitalization, *Digitalization and Management Innovation*. <https://doi.org/10.3233/FAIA230715>

- Yue, K. (2022). Breaking down the Barrier between Teachers and Students by Using Metaverse Technology in Education: Based on A Survey and Analysis of Shenzhen City, China. *13<sup>th</sup> International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*. (pp.40-44)
- Zhai, X., Chu, X. & Wang, M. (2022). Education metaverse: Innovations and challenges of the new generation of Internet education formats. *Metaverse*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.54517/met.v3i1.1804>
- Zhang, Q. (2022). Rule of the Metaverse. *Metaverse*, 3(1), 23. <https://doi.org/10.54517/met.v3i1.1812>
- 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*, 22(13), 1016300. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>
- Zhao, Y. (2023). Characteristics, Mechanisms of Action and Reflections of the Educational Metaverse. *IRA-International Journal of Education & Multidisciplinary Studies*, 19(2), 77-85. <https://dx.doi.org/10.21013/jems.v19.n2.p3>

