Original Article **Open Access**

Health Law Journal

2023; 1(1): e11

International ThinkTank of Human Dignity | The Bioethics and Health Law Institute | The Iranian Association of Medical Law

Applications and Effectiveness of Metaverse in the Field of Health and Challenges and Emerging Legal Issues

Zahra Mehraban Emrouz[1]*, Fatemeh Mehraban Emrouz[2]

1. Department of Law, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran.
2. Department of Law, Shandiz Branch of Mashhad, Non-Profit University, Mashhad, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: The corona epidemic showed more than ever the limitations and inadequacies of the existing health and healthcare systems. Therefore, innovation in health care and new business models using computer virtual environments to provide an alternative health care system has become an inevitable approach. Today, digital transformation is not only limited to virtual communication, but also includes the digitization of the social communication network in the healthcare industry using metaverse technology. Metaverse is an immersive virtual world facilitated by virtual reality and augmented reality. This article aims to review the latest developments in the field of health and the healthcare industry. Metaverse and its components provide a wide range of innovative functions in the realms of telemedicine, clinical care, education, mental health, physical health, veterinary medicine, and pharmaceuticals. Metaverse applications can lead to the creation of a self-sustaining, stable and reliable solution for medical health systems. Health in the metaverse, at the same time as it opens new horizons for mankind; it will face many legal challenges. In this article, with a descriptive and analytical method, important emerging legal issues and challenges in the field of data security and privacy, intellectual property, financial affairs and contracts are examined, identity hacking. Just as humanity was faced with legal problems at the beginning of the emergence of the Internet and solutions were presented later, now with the emergence of Metaverse, we can hope that access to solutions to solve such challenges is possible.

Methods: The research method was descriptive-analytical and library.

Ethical Considerations: In all stages of the research, honesty and scientific trustworthiness has been observed.

Results: In this article, important emerging legal issues and challenges in the field of data security and privacy, intellectual property, financial affairs and contracts is examined, identitie hacking.

Conclusion: Just as humanity was faced with legal problems at the beginning of the emergence of the Internet and solutions were presented later, now with the emergence of Metaverse, we can hope that access to solutions to solve such challenges is possible.

Keywords: Metaverse; Meta; Health; Medical and Therapeutic Affairs; Legal Challenges

Corresponding Author: Zahra Mehraban Emrouz; **Email:** mehraban.z1996@gmail.com

Received: August 13, 2023; **Accepted:** December 03, 2023; **Published Online:** February 04, 2024

Please cite this article as:

Mehraban Emrouz Z, Mehraban Emrouz F. Applications and Effectiveness of Metaverse in the Field of Health and Challenges and Emerging Legal Issues. Health Law Journal. 2023; 1(1): e11.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

This Open Access Article Distributed under the Terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License 4.0 (CC BY-NC 4.0)

دسترسی آزاد | مقاله پژوهشی

مجله حقوق سلامت

دوره اول، شماره اول، ۱۴۰۲

اندیشکده بین المللی کرامت انسانی | انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت | انجمن علمی حقوق پزشکی ایران

کاربردها و اثرگذاری متاورس در حوزه سلامت و چالش‌ها و مسائل حقوقی نوظهور

زهرا مهربان امروز[1*]، فاطمه مهربان امروز[2]

۱. گروه حقوق، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲. گروه حقوق، واحد شاندیز مشهد، دانشگاه غیر انتفاعی، مشهد، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: دوران همه‌گیری کرونا بیش از پیش، محدودیت و نارسایی‌های نظام‌های سلامت و مراقبت‌های بهداشتی موجود را نشان داد. بنابراین نوآوری در مراقبت‌های بهداشتی و مدل‌های کسب و کار جدید با استفاده از محیط‌های مجازی رایانه‌ای برای ارائه یک سیستم مراقبت بهداشتی جایگزین، به رویکردی اجتناب‌ناپذیر بدل شده است. امروزه، تحول دیجیتال تنها به ارتباطات مجازی محدود نمی‌شود، بلکه شامل دیجیتالی‌کردن شبکه ارتباطات اجتماعی در صنعت مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از فناوری متاورس نیز می‌شود. متاورس یک دنیای مجازی فراگیر است که توسط واقعیت مجازی و واقعیت افزوده تسهیل می‌شود. این مقاله درصدد این است که آخرین تحولات در حوزه سلامت و صنعت مراقبت‌های بهداشتی را مورد بررسی قرار دهد. متاورس و مؤلفه‌های آن کارکردهای نوین گسترده‌ای را در قلمروی پزشکی از راه دور، مراقبت‌های بالینی، آموزش، سلامت روان، سلامت جسمانی، دام‌پزشکی و داروسازی ارائه می‌کند. برنامه‌های کاربردی متاورس می‌تواند به ایجاد راه حلی خودپاینده، پایدار و مطمئن برای سیستم‌های بهداشتی پزشکی راهگشا باشد. سلامت در متاورس در عین حال که افق‌های جدیدی را فراروی بشر قرار می‌دهد، با چالش‌های حقوقی بسیاری میز مواجه خواهد شد. در این نوشتار با روش توصیفی ـ تحلیلی مسائل و چالش‌های نوظهور حقوقی مهمی در زمینه امنیت داده‌ها و حریم خصوصی، مالکیت معنوی، امور مالی و قراردادها، هک هویت مورد بررسی قرار می‌دهد. همان‌گونه که بشر در ابتدای ظهور اینترنت با مشکلات حقوقی مواجه بود و راهکارهایی در ادامه ارائه خواهد شد، اینک با پدیداری متاورس نیز می‌توان امیدوار بود که دسترسی به راه حل‌هایی برای رفع این‌گونه چالش‌ها مقدور است.

روش: روش تحقیق به صورت توصیفی ـ تحلیلی و کتابخانه‌ای بوده است.

ملاحظات اخلاقی: در تمام مراحل پژوهش، اصل صداقت و امانتداری علمی رعایت شده است.

یافته‌ها: این نوشتار مسائل و چالش‌های نوظهور حقوقی مهمی در زمینه امنیت داده‌ها و حریم خصوصی، مالکیت معنوی، امور مالی و قراردادها و هتک هویت را مورد بررسی قرار می‌دهد.

نتیجه‌گیری: همان‌گونه که بشر در ابتدای ظهور اینترنت با مشکلات حقوقی مواجه بود و راهکارهایی در ادامه ارائه خواهد شد، اینک با پدیداری متاورس نیز می‌توان امیدوار بود که دسترسی به راه حل‌هایی برای رفع این‌گونه چالش‌ها مقدور است.

واژگان کلیدی: متاورس؛ فراجهان؛ سلامت؛ امور پزشکی و درمانی؛ چالش‌های حقوقی

نویسنده مسئول: زهرا مهربان امروز؛ **پست الکترونیک:** mehraban.z1996@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۲؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۰۹/۱۲؛ **تاریخ انتشار:** ۱۴۰۲/۱۱/۱۵

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Mehraban Emrouz Z, Mehraban Emrouz F. Applications and Effectiveness of Metaverse in the Field of Health and Challenges and Emerging Legal Issues. Health Law Journal. 2023; 1(1): e11.

این مجله تابع سیاست دسترسی باز از نوع CC BY-NC 4.0 می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

مقدمه

هرچند در میان عموم، متاورس موضوع بحث در فضای رمزارزها است، اما در بسیاری از حوزه‌های تخصصی دیگر نیز متاورس محل بحث و بررسی است. یکی از جنبه‌هایی که در اذهان مغفول مانده و مردم آشنایی کمتری نسبت به آن دارند، تأثیر متاورس بر صنعت سلامت است. دوران همه‌گیری کرونا تأثیر فناوری بر دنیای سلامت دیجیتال را بیشتر کرد. همچنین احساس نیاز به چنین فضایی برای خدمات بهداشتی و درمانی، مراقبت از بیمار و نظایر این‌ها را بیش از پیش در جامعه به وجود آورد. استفاده از فناوری‌هایی مانند واقعیت افزوده (AR) و واقعیت مجازی (VR) در صنعت سلامت می‌تواند بسیاری از موانع و چالش‌های ورود به این بخش را به فراجهان یا متاورس برطرف کند.

متاورس الگوی صنعت مراقبت‌های بهداشتی را با تمرکز بر افراد به جای شرکت‌های خدماتی تغییر می‌دهد. با این کار، پزشکی دیگر محدود به درمان نیست، بلکه پیشگیری با هزینه‌های مقرون به صرفه را هم شامل می‌شود. بخش مراقبت‌های بهداشتی از چهار مرحله تحولی عبور کرده است که توسعه و صنعتی‌شدن تا اتوماسیون و دیجیتالی‌شدن را دربر می‌گیرد. مرحله پنجم نیز شامل تحولات تکنولوژیکی بزرگی است که توسط متاورس هدایت می‌شود. نوآوری‌های متاورس در صنعت مراقبت‌های بهداشتی بر زمینه‌هایی مانند آموزش پزشکی، مشاوره مجازی و برنامه‌های سلامت شخصی تأثیر گذاشته است. به عنوان مثال مشاوره مجازی در متاورس به بیماران این امکان را می‌دهد که خود را در سناریوهایی که توسط درمانگران بازسازی می‌شوند، غوطه‌ور کنند. از آنجایی که محیط برای بیمار شخصی‌سازی می‌شود، وی احساس امنیت و آرامش کرده و در نتیجه درمان مؤثرتری انجام می‌شود. علاوه بر این، داده‌های پزشکی در یک بلاکچین ثبت و حفظ می‌شوند، جایی که بیماران می‌توانند کنترل بیشتری بر اطلاعات خود داشته باشند.

در حال حاضر و به ویژه متعاقب دوران همه‌گیری کرونا، سازمان‌های مراقبت از سلامت در سراسر جهان، ارزش فناوری اطلاعات را برای پاره‌ای از کاربردها، درک کرده‌اند. سه نمونه از پیشرفت‌های فناوری جدید که بر سلامت هوشمند تأثیر می‌گذارند، متاورس، هوش مصنوعی و علوم داده می‌باشند. متاورس، از سه فناوری اصلی است هوش مصنوعی، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی ترکیب یافته است. متاورس امکانات و پتانسیل‌های جدیدی فراهم می‌کند که هنوز نوظهور هستند. افزایش راندمان کار صورت‌گرفته توسط هوش مصنوعی و علوم داده در بیمارستان‌ها نه‌تنها مراقبت از بیمار را بهبود می‌بخشد، بلکه هزینه‌ها و حجم کار را نیز برای ارائه‌دهندگان مراقبت از سلامت، کاهش می‌دهد. هوش مصنوعی، در ترکیب با یادگیری ماشین، در حال متحول‌کردن صنعت مراقبت از سلامت است. وجود کلان داده‌ها، دانشمندان را قادر می‌سازد تا از داده‌ها برای تحلیل‌های توصیفی، پیش‌بینی‌کننده و تجویزی استفاده کنند.

این مقاله، پرسش‌های پژوهشی و چالش‌های حقوقی متاورس، هوش مصنوعی و علوم داده در زمینه سلامت هوشمند را ارائه کرده و در نظر دارد تا راهکارهایی برای برون‌رفت از این نارسایی‌ها و چالش‌ها ارائه دهد.

روش

روش تحقیق به صورت توصیفی ـ تحلیلی و کتابخانه‌ای بوده است.

یافته‌ها

این نوشتار مسائل و چالش‌های نوظهور حقوقی مهمی در زمینه امنیت داده‌ها و حریم خصوصی، مالکیت معنوی، امور مالی و قراردادها و هتک هویت را مورد بررسی قرار می‌دهد.

بحث

۱. مفهوم و پیشینه متاورس: متاورس از دو کلمه متا (Meta) به معنی برتر و ورس (Verse) برگرفته از کلمه «Universe» به معنای جهان تشکیل شده است. با توجه به معنی کلمه متاورس، به اختصار می‌توان متاورس را «جهان

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

برتر» یا «فراجهان» نامید. مفهوم متاورس چند دهه است که در داستان‌ها و بازی‌های رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما به صورت کلی و البته دقیق، برای اولین‌بار مفهوم متاورس در دهه ۹۰ میلادی توسط نویسنده‌ای به نام نیل استفنسون (Neal Stephenson) در کتابی به نام اسنو کرش (Snow Crash) به کار گرفته شد. در این کتاب از واژگان و مفاهیمی همچون آواتار که امروزه در متاورس وجود دارند، نام برده شده است، البته پس از گذشت زمان، نویسندگان دیگری همچون ارنست کلاین (Ernest Cline) در کتاب «بازیکن شماره یک، آماده (Ready Player One)» از مفهوم متاورس استفاده کردند.

متاورس یک قلمرو دیجیتالی است که به انسان‌ها اجازه تعامل با افراد دیگر یا شخصیت‌های دیجیتالی (مجازی) در قالب آواتارها برای برقراری ارتباط، همکاری، انجام بازی، رسیدگی به امور کاری و تجاری یا معاشرت را می‌دهد؛ مجموعه‌ای از عناصر چندگانه تکنولوژی شامل ویدیوهای واقعی، بزرگ‌نمایی شده که کاربران در آن در دنیای مجازی زندگی می‌کنند. تصور کنید که اینترنت زنده شده یا دست کم به صورت سه بعدی ارائه شده است. در این صورت یک محیط مجازی شکل می‌گیرد که می‌توانید به جای تماشای آن روی صفحه نمایش، وارد آن بشوید، بدین‌ترتیب با دنیایی از بخش‌های مجازی بی‌پایان و به هم پیوسته مواجه می‌شوید که در آن افراد می‌توانند با استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی، برنامه‌های گوشی‌های هوشمند یا سایر ابزارهای مشابه، یکدیگر را ملاقات کنند، با هم درس بخوانند و کار و بازی کنند. این دنیای جدید همچنین جنبه‌های دیگر زندگی برخط (آنلاین) مانند خرید و فعالیت در رسانه‌های اجتماعی را نیز دربر می‌گیرد.

پتانسیل بالقوه تکنولوژی متاورس در علوم پزشکی، داروسازی و مراقبت‌های حوزه سلامت مورد مطالعه وسیع قرار گرفته و نقش مهمی پیدا کرده است. تکنولوژی متاورس در علوم پزشکی، داروسازی و مراقبتی از قابلیت قابل توجهی برخوردار است. طی سالیان متمادی ارائه خدمات پزشکی به بیمار مانند تشخیص بیماری، تجویز دارو یا عمل جراحی از طریق ارتباط مستقیم پزشک با بیمار میسر بوده است.

۲. اصطلاحات کلیدی در متاورس

۲-۱. کمک کار یا دستیار مجازی (Assisted Reality): این اصطلاح به هر فناوری گفته می‌شود که به شخص اجازه می‌دهد با استفاده از صفحه نمایش و هندزفری با ماشین تعامل داشته باشد. گجت‌ها یا ابزارک‌های پوشیدنی از این نوع محسوب می‌شوند. این قابلیت، اطلاعات دنیای واقعی را بدون مسدودکردن دید کاربر بر روی دید کاربر قرار می‌دهد. ترکیب نرم‌افزار و یک صفحه نمایش روی سر در واقع از استلزامات این قابلیت است. این فناوری از زمره تغییرات و تحولات جدید نیست و برای چندین دهه توسط ارتش استفاده شده است، اما اخیراً برای عموم مردم مقرون به صرفه شده است. بسیاری از صنایع در حال استفاده از این قابلیت برای ایجاد تحول دیجیتال هستند، اما به شدت به روش‌ها و ابزارهای قدیمی متکی هستند. راه حل‌های واقعیت کمکی می‌تواند به آن‌ها کمک کند تا دانش حیاتی افراد با تجربه را با امکانات بسیار بیشتری انتقال دهند و حفظ کنند.

۲-۲. واقعیت افزوده (Augmented Reality): واقعیت افزوده استفاده در زمان واقعی از اطلاعات در قالب متن، گرافیک، صدا و سایر پیشرفت‌های مجازی است که با اشیای دنیای واقعی یکپارچه شده است. این عنصر «دنیای واقعی» است که واقعیت افزوده را از واقعیت مجازی متمایز می‌کند. واقعیت افزوده در مقابل یک شبیه‌سازی، تعامل کاربر با دنیای واقعی را ادغام می‌کند. این فناوری دنیای واقعی و تصاویر تولیدشده توسط کامپیوتر را با یکدیگر ترکیب می‌کند. برای مثال می‌توان از این تکنولوژی برای نشان‌دادن اینکه یک مبل جدید در اتاق نشیمن مشتری چگونه به نظر می‌رسد استفاده کرد.

۲-۳. واقعیت مجازی (Virtual Reality): واقعیت مجازی یک تجربه فراگیر است که به یک هدست نیاز دارد. بازی‌های واقعیت مجازی کاربران را به دنیاهای مختلف می‌برند. همچنین جلسات آموزشی که در دنیای واقعی تنظیم می‌شوند

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

از دیگر کاربردهای این فناوری هستند. به عبارت دیگر واقعیت مجازی یک محیط سه‌بعدی شبیه‌سازی شده است که کاربران را قادر می‌سازد تا به کاوش و تعامل با یک محیط مجازی به روشی تقریبی با واقعیت، همانطور که از طریق حواس کاربران درک می‌شود، بپردازند. محیط با سخت‌افزار و نرم‌افزار رایانه ایجاد می‌شود، اگرچه ممکن است کاربران برای تعامل با محیط، نیاز به پوشیدن وسایلی مانند کلاه ایمنی یا عینک داشته باشند. هرچه کاربران عمیق‌تر بتوانند خود را در یک محیط واقعیت مجازی غوطه‌ور کنند ـ و محیط فیزیکی اطراف خود را مسدود کنند ـ بیشتر می‌توانند باور خود را تعلیق کنند و آن را به نحو واقعی بپذیرند، حتی اگر ماهیت خارق‌العاده‌ای داشته باشد.

۲-۴. متاورس در پزشکی به واسطه اِنویدیا (Nvidia): انویدیا را می‌توان از بزرگ‌ترین شرکت‌های فعال در حوزه ساخت تراشه‌های گرافیکی و الکترونیکی دانست که در دنیا شهرت فراوانی دارد. این کمپانی درصدد آن است تا با سرمایه‌گذاری در زمینه پزشکی به واسطه متاورس تحولی عظیم در حوزه سلامت به وجود آورد. در این مسیر قصد استفاده از سیستم شناخته‌شده را دارد. کمپانی انویدیا را می‌توان پل ارتباطی متاورس در پزشکی دانست. به طور مثال کمپانی انویدیا فضایی را شبیه‌سازی کرده است که محققان، پژوهشگران، پزشکان و... در آن قادر هستند در فضایی مجازی همکاری واقعی داشته باشند. در این فضای شبیه‌سازی‌شده، این قابلیت وجود دارد که ابزارهای پزشکی، پروژه‌های کلیدی و برخی موارد دیگر که با علم پزشکی مرتبط هستند، در دسترس کاربران باشند.

۳. کاربرد متاورس در پزشکی و سلامت: متاورس تکنولوژی پیشرفته، کارآمد و ترکیبی است و پیش‌بینی می‌شود که سهم بزرگی از مراقبت‌های بهداشتی و پیشرفت‌های پزشکی را در آینده به خود اختصاص دهد. در حقیقت تمام اتفاقاتی که در دنیای واقعی تجربه می‌کنیم، می‌تواند در دنیای متاورس هم پیاده شود و این فناوری انقلابی، توانایی‌های بالقوه و کاربردهای متعددی دارد که یکی از کاربردهای مهم آن در بخش پزشکی و سلامت است. همه‌گیری بیماری کرونا و زندگی دیجیتالی امروزی باعث سرعت‌بخشیدن به نوآوری‌هایی در زمینه پزشکی و مراقبت‌های بهداشتی شده و فرصت‌های جدیدی برای حوزه سلامت به ارمغان آورده است (۱). بدون شک پیشرفت پزشکی در آینده همراه با وجود فناوری متاورس تحولی عظیمی به دنبال می‌آورد و پتانسیلی مناسب برای ایجاد تحولی شگرف در بخش سلامت و پزشکی دارد.

مفهوم متاورس یک قلمرو دیجیتالی است که به انسان‌ها اجازه تعامل با دیگر افراد یا شخصیت‌های مجازی را در قالب آواتارها برای رسیدگی به امور مختلف ایجاد می‌کند. در حقیقت متاورس باعث می‌شود افراد دست به کارهایی بزنند که در دنیای فیزیکی قادر به انجام آن نبودند. ویژگی‌های به کارگرفته‌شده در متاورس موجب می‌شود این حس به کاربران القا شود که در کنار شخص دیگری هستند، حتی اگر واقعاً نباشند و این مفهوم را می‌توان در مراقبت‌های پزشکی نیز اعمال و ادغام کرد. متاورس طریق استفاده از خدمات پزشکی و ارتباط با بیمار را از طریق وسایل الکترونیکی آسان‌تر کرده است؛ این در واقع پدیده‌ای است که باورنکردنی بوده و توانسته ارتباط انسان‌ها با یکدیگر را با استفاده از وسایل الکترونیکی به بهترین نحو ممکن میسر کند. متاورس حتی سبک ارتباط پزشک با بیمار را نیز تغییر می‌دهد و بیماران و پزشکان می‌توانند در کلینیک سه‌بعدی یا هر فضای مجازی دیگری، همدیگر را ملاقات کنند. ملاقات بیمار با پزشک متخصص روان در محیطی خاص به صورت آنلاین، یکی از بهترین دستاوردها در دنیای متاورس برای درمان به صورت دیجیتالی است. استفاده از تکنولوژی متاورس ارتباط پزشک با بیمار را متحول می‌کند که این موضوع یکی از بهترین کاربردهای متاورس در علم پزشکی است. پزشک بیمار را به صورت مجازی ویزیت می‌کند و این ارتباط تا زمانی که نیاز به معاینه بدنی پزشک نباشد و تنها برای مشورت با پزشک انجام شود، جذابیت بیشتری نیز دارد. سال‌های گذشته تعداد زیادی از بیمارستان‌ها به دلیل شیوع گسترده ویروس کووید-۱۹، ارتباط بیماران با پزشکان را محدود کردند. در این مسیر

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

تکنولوژی متاورس ملاقات‌های بیمارستانی دوستان و اقوام مختلف فرد بیمار را بدون محدودیت میسر می‌کند. همچنین سیستم پزشکی رادیولوژی نیز به تکنولوژی‌های جدیدی وابسته است که در ده سال اخیر توسعه و پیشرفت‌های زیادی در این تکنولوژی مشاهده می‌شود. در حقیقت تکنولوژی‌های تصویربرداری در سیستم متاورس، موجب بهتر دیده‌شدن تصاویر توسط رادیولوژیست شده و باعث می‌شود تشخیص بیماری با خطای کمتری صورت بگیرد. متاورس و وسایل پزشکی کمپانی‌های تولیدکننده لوازم پزشکی واقعیت ترکیبی را برای استفاده از وسایل جراحی و طراحی اتاق‌های عمل به کار می‌گیرند. سازمان بهداشت جهانی با به کارگیری واقعیت افزوده و تلفن‌های هوشمند، پاسخ‌دهنده‌های کووید-۱۹ را آموزش می‌دهد و به عنوان مثال متخصص روان پزشکی به به کارگیری واقعیت مجازی استرس‌های سربازان در حال جنگ را درمان می‌کند. متاورس و دانشکده‌های پزشکی دانشکده‌های پزشکی برای آموزش جراحی از واقعیت مجازی استفاده می‌کنند. دانشکده پزشکی دانشگاه کنتیکت در آمریکا برای آموزش جراحی ارتوپدی به رزیدنت‌های پزشکی از تکنولوژی اُکیولوس (Oculus: تکنولوژی اُکیولوس گونه‌ای از واقعیت مجازی (VR) است که با استفاده از مدل‌سازی و شبیه‌سازی رایانه‌ای فرد را قادر می‌سازد تا با یک محیط بصری مصنوعی سه‌بعدی 3D یا سایر محیط‌های حسی، تعامل داشته باشد) تولیدشده توسط فیس‌بوک استفاده می‌کند (از نظر فنی، تصاویر دیجیتالی می‌تواند در محیط واقعیت مجازی VR با استفاده از Oculus Rift DK2 مشاهده شوند. همه روش‌های ورودی برای پیمایش اسلایدها به طور رضایت‌بخشی عملکرد خود را ارائه می‌دهند. با این حال، روش Leap Motion منجر به بیشترین خستگی پس از حرکات طولانی مدت دست می‌شود. در تحقیقی که صورت گرفته است، هر سه بازبین تأیید کردند که اسلایدهای آسیب شناسی دیجیتال به راحتی در محیط VR با استفاده از Oculus Rift DK2 قابل مشاهده هستند. ۹۰ درصد تطابق تشخیصی بین روش سنتی بررسی WSI روی یک مانیتور رایانه تخت و روش VR وجود داشت). از متاورس در حوزه پزشکی می‌توان برای آموزش کادر درمان، تقویت مهارت‌ها و افزایش دانش پایه پزشکی استفاده شود تا نسل آینده متخصصان درمان و سلامت، مهارت و دانش مناسبی داشته باشند. هدست‌های واقعیت افزوده می‌توانند با کمک تصاویر سی‌تی اسکن، ام‌آرآی و اسکن‌های سه‌بعدی، پیش از قبل جراحی تصاویری ایجاد کنند تا پزشک جراح درک بهتری از فرایند عمل داشته باشد. در حالت کلی متاورس، کاربردهای متعددی در علم پزشکی و سلامت دارد و تحول عجیب و شگفت‌انگیزی محسوب می‌شود. در ادامه به کاربردهای متاورس در پزشکی و سلامت اشاره می‌شود.

۳-۱. اعمال جراحی در متاورس: متاورس از طریق مؤلفه‌هایی که دارد، می‌تواند با تعامل و همکاری میان متخصصان از اقصی نقاط جهان، شرایط همکاری گروهی در اعمال جراحی را فراهم آورد (۲). برای اولین‌بار در جهان، جراحی سرطان سینه از راه دور و به کمک متاورس انجام شد. این عمل به این‌گونه صورت گرفت که یکی از پزشکان در محل و همراه بیمار بود و به طور فیزیکی در اتاق جراحی حضور داشت، در حالی که جراح دیگر، ۹۰۰ کیلومتر دورتر و در کشور دیگری قرار داشت. این عمل جراحی با دو پزشک مختلف در دو کشور متفاوت صورت گرفت؛ دکتر پدرو گویا (Pedro Gouveia) در پرتغال، محل حقیقی جراحی و دکتر آندرس لونا (Rogelio Andrés-Luna)، در اسپانیا با ۹۰۰ کیلومتر فاصله به عنوان ناظر جراحی. تنها چیزی که دکتر آندرس لونا برای جراحی لازم داشت، یک لپ‌تاپ بود که به این وسیله، توسط یک شبکه خصوصی و با استفاده از یک نرم‌افزار آلمانی، توانست به اطلاعات و مشاهدات دکتر گویا دسترسی کامل پیدا کند. با وجود فاصله زیادی که بین دو جراح وجود داشت، همه چیز طبق برنامه پیش رفت. بر اساس گزارش‌ها عمل موفقیت‌آمیز بود و به گونه‌ای انجام شد که جراح ناظر در کنار جراح مجری ایستاد و روی نحوه جراحی نظارت کرد، در حالی که ۹۰۰ کیلومتر فاصله حقیقی وجود داشت (۳). دستیاران پزشکی یا رزیدنت‌ها می‌توانند با استفاده

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

از گوشی هدفون، متدهای جراحی را مانند قراردادن سنجاق در استخوان شکسته در فضای سه‌بعدی مشاهده کنند. به دلیل اینکه این روش به صورت مجازی انجام می‌شود، استاد ایرادات دانشجویان را در حین عمل بازگو می‌کند تا در نوبت بعدی اشتباه خودشان را برطرف نمایند. متاورس و عمل جراحی در دنیای واقعی و برای اولین‌بار در حین جراحی ستون فقرات توسط جراحان اعصاب دانشگاه جان هاپکینز از واقعیت افزوده استفاده شده است. جراحان شش پیچ در ستون فقرات بیمار قرار دادند و دو روز بعد گروهی دیگر از جراحان، توموری را از ستون فقرات بیمار خارج کردند. هر دو تیم از هدفون‌های ساخته‌شده توسط کمپانی اوگمدیکس (Augmedics: شرکت اوگمدیکس اولین شرکت در نوع خود است که برای درمان بیش از ۳۰۰۰ بیمار و کاشت بیش از ۱۶۵۰۰ پیچ پدیکول در ۲۱ ایالت آمریکا پیشگام شده است. از طریق تکنولوژی‌های این شرکت، با دقت ۱۰۰-۹۷ درصد، قراردادن پیچ ساقه را در چندین بیمار نشان داده است) بهره گرفتند که از طریق آن می‌توانستند درون اعضا بیمار را به خوبی ببینند. این کار مانند داشتن یک GPS است که به راحتی همه چیز را ببینند. در دانشکده پزشکی دانشگاه میامی در آمریکا، استادان برای آموزش‌دادن از واقعیت افزوده، هوش مصنوعی و واقعیت پیچیده برای درمان بیمار مجروح، سکته‌های قلبی، مغزی و یا جراحت‌های ناشی از گلوله استفاده می‌کنند.

گجت (آبزارک یا گجت (به انگلیسی: Gadget) به وسایل و تجهیزات کوچک و تازه اختراع‌شده‌ای گفته می‌شود که در آن‌ها فناوری نو به کار رفته باشد و برای انجام کارهای ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرد) واقعیت مجازی هولولنز (Holo Lens) مایکروسافت این توانایی را دارد تا در حین جراحی به جراحان کمک کرده و حتی در اعمال جراحی سرعت را افزایش دهد. معمولاً بسیاری از بیماران قبل از جراحی نگرانی و استرس‌های زیادی دارند و قصد دارند بدانند جراحی چگونه انجام می‌شود. دو فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، عمل جراحی را به صورت دقیق و سه‌بعدی شبیه‌سازی می‌کنند و افراد می‌توانند با استفاده از این دو فناوری، وضعیت بدن خود را قبل و بعد از جراحی مشاهده کرده و حتی فرایند جراحی را نیز ببینند. یکی دیگر از کاربردهای متاورس در پزشکی، آشنایی با آناتومی بدن انسان با استفاده از واقعیت افزوده است. با استفاده از این فناوری، می‌توان مدلی سه‌بعدی و حتی زنده و متحرک از آناتومی بدن انسان ایجاد کرد تا از این طریق نیازی به کالبد شکافی و تشریح جنازه نباشد. در چند سال اخیر، ابزارهای سنجش سلامت قابل حمل با تولید و ثبت اطلاعات دقیقی از سابقه بیماری افراد و معاینات پزشکی آن‌ها توانسته‌اند کمک بزرگی به پزشکان و متخصصان برای درمان بیماری کنند. اگر تمامی اطلاعات فرد بیمار مانند دلیل فشار خون بالا در بدن با تصاویر سه‌بعدی معلوم شود، فهم آسان‌تر داده‌ها نیز اتفاق می‌افتد. متاورس با به تجسم‌درآوردن اطلاعات می‌تواند به صورت هوشمندانه از هر زمان دیگری به فهم اطلاعات کمک کند.

۳-۲. مشاوره‌های درمانی و سلامت روان در متاورس:

مشاوره از راه دور در متاورس سبب شده است بیماران محدودیت انتخاب در پزشک و متخصص در محدوده خود را نداشته باشند، یعنی بیماران کانادا می‌توانند به متخصصان انگلستان یا بالعکس بدون هیچ‌گونه سفر فیزیکی مراجعه کنند. تنها چیزی که برای این سفر دیجیتالی و درمان نیاز است، وجود هدست و هدفون برای بیمار و متخصص است. این فناوری بسیار مفید است،به ویژه در مناطقی از جهان که کمبود متخصصان پزشکی وجود دارد یا مردم در دسترسی به درمان مشکل دارند.

روان‌شناسان نیز به تدریج از فناوری واقعیت مجازی در جلسات درمانی استفاده می‌کنند. این سازگاری بیماران را قادر می‌سازد تا به رویدادهای آسیب‌زای گذشته بپردازند یا احساسات مرتبط با اضطراب اجتماعی یا فوبیا را در یک محیط محافظت‌شده بررسی کنند. پیشرفت‌های فناوری مانند واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، نویدبخش تغییر شکل تعاملات بیمار و پزشک هستند و احتمالاً برنامه‌های درمانی متناسب‌تر را تسهیل می‌کنند. همچنین به تشخیص‌های سریع و دقیق در طول جراحی کمک می‌کنند. علاوه بر این، واقعیت مجازی

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

می‌تواند محیط امنی را برای متخصصان پزشکی ارائه دهد تا روش‌های پیچیده را تمرین کنند و به طور بالقوه خطرات مرتبط با آموزش بیماران واقعی را کاهش دهد.

متاورس پتانسیل زیادی در سلامت روان از راه دور دارد. روان‌شناس‌ها، روان‌پزشکان و تراپیست‌ها می‌توانند از این فناوری استفاده کنند تا بیماری‌هایی مانند اختلالات اضطراب، توهم‌زایی، روان‌پریشی، اختلالات اشتها، درمان فوبیا و بسیاری از بیماری‌های روانی دیگر را درمان کنند. درصدی از مردم احساس تنهایی می‌کنند که همین مسأله موجب به وجودآمدن انزوای اجتماعی می‌شود. انزوای اجتماعی بسیار خطرناک است، به طوری که برای هر نژاد با هر سن و جنسیتی، موجب مرگ زودرس می‌شود. طبق نظرسنجی‌های موجود، درصد زیادی از افرادی که دچار انزوای اجتماعی هستند، به دلیل وجود محدودیت‌های مختلف مانند آب و هوا، مسافت مطب روان‌شناس و... موفق به ارائه خدمات درمانی نشده‌اند و همین موضوع سبب گسترش اضطراب و در نتیجه ماندگاری انزوای اجتماعی در زندگی آن‌ها شده است. این مسأله سبب شد تا متاورس امکان دریافت خدمات سلامت روان را در این فناوری ارائه دهد، به گونه‌ای که افراد می‌توانند هر کجای دنیا تنها با وجود هدست‌های مخصوص، با روان‌پزشک و تراپیست خود در ارتباط باشند و بتوانند مشکلات روان خود را کم‌کم از بین ببرند. به بیان دیگر متاورس توانسته دستیابی به سلامت روان و تراپیست‌های مجرب را برای تمامی افراد به ویژه کسانی که با موانع جغرافیایی و جسمی رو به رو هستند، آسان کند.

صنعت پزشکی و درمان در فضای متاورس مانند سایر فعالیت‌ها از فناوری بلاکچین (Blockchain) بی‌نیاز نخواهد بود. کاربردهای فناوری بلاکچین و تأثیرات عظیم آن در این صنعت باید مورد بررسی قرار گیرد. ویژگی‌های بلاکچین مانند امنیت بالا و تقریباً غیر قابل هک‌بودن و محافظت در برابر تقلب، از جمله شاخصه‌های مورد نیاز برای سیستم‌های سنتی پزشکی و درمان می‌باشد.

از جمله برتری‌های فناوری بلاکچین نسبت به سیستم‌های سنتی پزشکی و درمان این است که بیمار را در مرکز سیستم قرار می‌دهد و بیمار خود مالک اطلاعات و سوابق پزشکی‌اش می‌باشد و باز این بیمار است که تشخیص می‌دهد سوابق خود را در اختیار چه کسی قرار دهد. شناخت کاربردهای بلاکچین در صنعت بیمه نیز در این راستا، ضرورت دارد. امروزه در گوشه و کنار جهان پلتفرم‌ها و شرکت‌هایی هستند که کم‌کم استفاده از فناوری بلاکچین را در پزشکی و درمان شروع کرده‌اند. یکی از چالش‌هایی که هم‌اکنون جهان پزشکی با آن مواجه است تقلب می‌باشد و این مشکل سالانه هزینه‌های زیادی بر جای می‌گذارد و بودجه زیادی را طلب می‌کند که بلاکچین به راحتی می‌تواند این مشکل را حل کند. برای چندین دهه، تعامل فیزیکی بین بیمار و پزشک از اصلی‌ترین راه تشخیص بیماری بود. به نوعی می‌توان گفت مراجعه حضوری بیمار به پزشک تنها ابزار برای دریافت مراقبت‌های پزشکی او محسوب می‌شد؛ بیمار مجبور بود برای دریافت خدمات درمانی عمومی یا تخصصی و انجام عمل‌های جراحی سنگین یا سرپایی نزد پزشک برود، اما رفته‌رفته با ظهور خدمات بهداشتی آنلاین و از راه دور، از طریق ابزارهای دیجیتال و اینترنت شاهد تغییرات اندکی در رابطه بین بیمار و پزشک هستیم. مرزهای علم پزشکی به صورت روزانه و به سرعت در حال پیشرفت است، اما این بار علم پزشکی به همراه دنیای متاورس پا را فراتر از هر آنچه قبلا تصور می‌شد، گذاشته و در آستانه پیشرفتی باورنکردنی و شگرف قرار دارد. متاورس با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی و نوین خود، در حوزه سلامت دیجیتال، امکانات و خدماتی را ارائه می‌دهد که قبلاً غیر قابل تصور بود، حتی در حال حاضر نیز تصور چنین خدماتی برای بسیاری از افراد آسان نیست.

۳-۳. تغییر سبک ویزیت و ارتباط بیمار و پزشک در متاورس: از برجسته‌ترین و کاربردی‌ترین تحولاتی که متاورس می‌تواند در زمینه علوم پزشکی ایجاد کند، حوزه ویزیت بیماران است. این پیش‌فرض را در ذهن خود داشته باشید که ویزیت پزشک به صورت مجازی و به واسطه متاورس انجام

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

شود، البته اگر این سؤال در ذهن شما به وجود آمده که چطور این امر ممکن می‌شود، باید بگوییم که بسیاری از بیماری‌ها نیاز به معاینه فیزیکی ندارد. به علاوه ویزیت برخی از بیماری‌هایی که نیاز به حضور فیزیکی پزشکی دارند نیز توسط ویزیت مجازی و متاورس قابل انجام هستند. با عملی‌شدن این پروژه دیگر نیازی به ساعت‌ها معطلی در مطب پزشکان برای ویزیت‌شدن نیست و می‌توانید در حالی که در خانه خود نشسته‌اید با صرف کمترین انرژی و زمان، توسط پزشک ویزیت شوید.

متاورس در فضای مجازی این ارتباطات را هدایت کرده، بیماران و پزشکان می‌توانند در کلینیک سه‌بعدی یا هر فضای مجازی دیگری یکدیگر را ملاقات کنند. ملاقات بیمار با پزشک متخصص اعصاب و روان، در محیطی متفاوت به صورت آنلاین، از بهترین نظریه‌های استفاده از متاورس برای درمان به صورت دیجیتال است. چشم‌انداز استفاده از تکنولوژی متاورس برای یک جراح می‌تواند شامل ارتباط با سایر همکاران برای کمک گرفتن یا مشورت‌کردن در حین عمل جراحی و مشاهده پرونده پزشکی بیمار روی بدنش در حین عمل جراحی باشد.

۳-۴. متاورس و بیمارستان‌ها: در چند سال اخیر، بسیاری از بیمارستان‌ها به علت شیوع ویروس کووید-۱۹، ارتباط بیمار با پزشکان را محدود کرده‌اند. تکنولوژی متاورس ملاقات‌های بیمارستانی دوستان و اقوام فرد عمل‌شده را بدون محدودیت ممکن می‌کند. در ده سال اخیر، توسعه و پیشرفت‌های زیادی در تکنولوژی رادیولوژی مشاهده شده است. تکنولوژی‌های تصویربرداری در سیستم متاورس موجب بهتر دیده‌شدن تصاویر توسط رادیولوژیست شده و تشخیص بیماری با خطای کمتری صورت می‌گیرد. معمولاً در برخی موارد کارکنان آزمایشگاه نمی‌توانند به راحتی رگ دست بیمار را پیدا کنند، اما هدست‌های واقعیت افزوده می‌توانند با مشخص‌کردن رگ‌ها به صورت خطوط رنگی و برجسته‌کردن آن‌ها، این مشکل را حل کنند.

۳-۵. رادیولوژی و متاورس: رادیولوژی یکی از خدمات اصلی در حوزه بهداشت و درمان است که به فناوری وابسته است و در سال‌های اخیر شاهد پیشرفت‌های زیادی در بخش فناوری‌های آن بوده‌ایم که از دستگاه‌های اسکنر یا راه حل‌های نرم افزاری شروع شده و قابلیت‌های جدیدی را در این زمینه به وجود آورده است. فناوری‌های تصویربرداری در متاورس می‌توانند تجسم بهتری را برای رادیولوژیست‌ها فراهم کنند تا تصاویری پویا و با جزئیات بیشتری را ببینند و در نهایت به آن‌ها در تشخیص بهتر بیماری‌ها کمک کند. رادیولوژیست‌ها می‌توانند روی تصاویر پزشکی در قالب سه‌بعدی، در حالی که در مکان‌ها یا کشورهای مختلف هستند، همکاری کنند.

۳-۶. پوشیدنی‌های پزشکی در متاورس: داده‌های مراقبت‌های بهداشتی یکی از پیچیده‌ترین و مرتبط‌ترین داده‌ها در سراسر جهان هستند و برای مراقبت از بیمار بسیار مهم‌اند، زیرا پزشکان می‌توانند با کمک داده‌های حاصل از معاینات و تجزیه و تحلیل‌های پزشکی فراوان، اقدام به تشخیص و درمان کنند. پوشیدنی‌های پزشکی در چند سال گذشته به بیماران و پزشکان این امکان را داده است که داده‌های بهداشتی دقیقی تولید کنند که مورد نیاز متخصصان است. تجسم داده‌ها نیز برای آسان‌تر و معنادارکردن آن مهم است، بنابراین متخصصان می‌توانند تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد بیماران خود داشته باشند. متاورس با تجسم و همکاری بهتر و هوشمندتر، امروز بیشتر از هر زمان دیگری، عصر کلان داده را تقویت می‌کند.

۳-۷. مدیریت درد و رنج بیماران: دکتر برنان اشپیگل (Brennan Spiegel) از مرکز پزشکی سیدرس سایناى (The Cedars-Sinai Center) استفاده از واقعیت افزوده را برای مدیریت درد بیماران بستری در بیمارستان مطالعه کرده است. بر اساس این تحقیق واقعیت مجازی یک درمان ذهنی و بدنی است که مبتنی بر علم واقعی است. متاورس صرفاً تمرکز ذهن را از روی درد منحرف می‌کند، یعنی مانعی در مسیر رسیدن سیگنال‌های درد به مغز است و مکملی بدون دارو برای مدیریت درد سنتی ارائه می‌دهد (۴). مدیریت مؤثر و ایمن درد یک چالش مهم در محیط مراقبت‌های حاد است. نزدیک به نیمی از بیماران بستری در بیمارستان درد را تجربه

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

می‌کنند که یک‌چهارم آن «غیر قابل تحمل» در نظر گرفته می‌شود. داده‌های مرکز کنترل بیماری ایالات متحده نشان می‌دهد که حتی یک روز درمان با مواد افیونی خطر ۶ درصدی وابستگی را یک سال بعد پیش‌بینی می‌کند. بنابراین نیاز مبرمی به راه حل‌های ایمن، مؤثر و بدون دارو برای مدیریت درد در بیماران بستری در بیمارستان وجود دارد (۵).

۳-۸. تناسب اندام مجازی: امروزه افراد بیشتری تمرینات ورزشی خود را با ورزش مبتنی بر واقعیت مجازی تکمیل می‌کنند. متا اعلام کرده است که خدمات اشتراک تناسب اندام واقعیت مجازی فوق طبیعی (Supernatural) را دریافت می‌کند. همچنین استارت آپی مانند پلوتون (Peloton) برای جلسات آموزشی واقعیت مجازی در خانه توسعه داده شده است. واقعیت مجازی می‌تواند فیزیوتراپ جدید شما باشد. مطالعه روی بیمارانی که پس از سکته مغزی یا آسیب نخاعی بهبود می‌یابند، نشان داد که ورزش واقعیت مجازی می‌تواند نتایج توان‌بخشی را در مقایسه با ورزش سنتی بهبود بخشد. شرکتی به نام ایکس آر هلث (XR Health) درمانی فیزیکی و کار درمانی واقعیت مجازی را در خانه ارائه می‌کند و در سطح ملی تحت پوشش نظام مراقبت پزشکی است. یکی از مزایای درمان واقعیت مجازی این است که می‌تواند داده‌های خاصی را در مورد اینکه بیمار هر تمرین را چند وقت یک بار و چقدر خوب انجام داده و در کجا نیاز به تنظیمات است، در اختیار پزشک و بیمار قرار دهد. این ابزارهای واقعیت مجازی می‌تواند تجربه‌های یکنواخت توان‌بخشی را سرگرم‌کننده، لذت‌بخش، تکرارپذیر و در نتیجه با مزایایی طولانی‌مدت، پایدارتر کند. مطالعاتی در مورد ظرفیت واقعیت مجازی برای افزایش توان‌بخشی پس از سکته مغزی انجام شده است. این فناوری می‌تواند زمان بهبودی را با سهولت انجام تمرینات خود در خانه برای بیماران کاهش دهد. یکی از چالش‌های سیستم‌های مراقبت بهداشتی این است که بیماران پس از خروج از بیمارستان نیز به دنبال بهبودی خود باشند. سیستم‌های واقعیت مجازی مبتنی بر خانه می‌توانند نحوه مدیریت بیماری‌های مزمن مانند دیابت را توسط پزشکان تغییر دهند، این امر با استفاده از مانیتورهای قابل پوشیدن قند خون و ارائه توصیه‌های تعاملی برای بیماران در زندگی روزمره‌شان امکان‌پذیر است.

۴. مسائل نوظهور و چالش‌های حقوقی متاورس در حوزه سلامت:

پس از بحث در مورد چشم‌انداز و کارکردهای متاورس در صنعت مراقبت‌های بهداشتی، درک چالش‌هایی که باید قبل از پذیرش گسترده آن حل شوند، ضروری است. نیاز به احتیاط در حین پذیرش مفهوم فرا وجه و واقعیت مجازی، امری عقلایی به نظر می‌رسد. طراحی فناوری و سیاست جهانی را هدایت می‌کند و هدف آن یکپارچه‌سازی است. یکپارچه‌سازی و از بین‌بردن فاصله‌های جغرافیایی در متاورس که با دنیای فیزیکی کنونی تفاوت بسیاری دارد. این فضا در داده‌های ابری شکل گرفته و ذخیره‌سازی، «دارایی‌های دیجیتال» در آن اهمیت بسیاری پیدا خواهد کرد.

مانند هر توسعه فناوری پیشگامانه، متاورس مسائل حقوقی بدیع و پیچیده‌ای را مطرح خواهد کرد. همانطور که کاربردهای عملی متاورس با پیشرفت در فناوری همچنان گسترش می‌یابد و تکامل می‌یابد، چالش‌های قانونی و نظارتی نیز ادامه خواهد یافت. با افزودن به یک میدان فعالیت از قبل پیچیده، متاورس به گونه‌ای طراحی شده است که در فضای فیزیکی عمیقاً به هم پیوسته، یکپارچه و بدون پایه باشد. هر یک از مسائل حقوقی که در زیر مورد بحث قرار می‌گیرند، صاحبان کلیه مشاغل از جمله شاغلین حوزه سلامت را ملزم می‌کند تا مسائل مربوط به امنیت داده‌ها، حریم خصوصی، هک هویت، صلاحیت، قلمرو و تعارض قوانین را بررسی کنند، که هیچ یک از آن‌ها حتی برای تکرار فعلی اینترنت به درستی حل نشده است، چه رسد به دنیای مجازی کاملاً تحقق‌یافته با درجه‌ای حتی بیشتر، به ویژه وقتی بحث از تعامل و غوطه‌وری کاربر در قالب آواتار یا چهرک در فضای متاورس، در میان باشد.

۴-۱. امنیت داده‌ها و حریم خصوصی: امنیت دیجیتال و حریم خصوصی یکی از مهم‌ترین مسائل حقوقی پیش روی صاحبان پلتفرم خواهد بود. این نگرانی‌ها برای شرکت‌های

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

فناوری و مشاغلی که با اسرار مردم سروکار دارند، به طور مضاعفی پیش خواهد آمد (۶). این فناوری در حال توسعه قوانین موجود را مورد محک قرار می‌دهد و فشار بیشتری را بر تنظیم‌کننده‌ها وارد می‌کند تا با پیچیدگی فناوری مطابقت حاصل شود. علاوه بر این، متاورس، در صورتی که توسط چندین نهاد مورد استفاده قرار گیرد، به استانداردهای قابلیت همکاری نیاز دارد.

با هر گامی که به سمت پیشرفت برمی‌داریم، جهان ما بیشتر و بیشتر به فناوری‌های مدرن وابسته می‌شود. با وجود این، امنیت اطلاعات بیمار و حفظ حریم خصوصی افراد نیز بیش از پیش به چالش کشیده می‌شود. برای این موضوع راه حل‌های متفاوتی توسط شرکت‌های امنیت سایبری ارائه شده که به موازات ساخت تکنولوژی متاورس، نیاز است توجه زیادی به آن‌ها شود. یکی از بزرگ‌ترین صنایعی که از نقض امنیت داده‌ها رنج می‌برد، بهداشت و درمان است. این در حالی است که دیتاهای مربوط به این صنعت قیمت‌های گزافی دارند و حجم خرید و فروش این اطلاعات در بازارهای سیاه نیز، بسیار است. امروزه بیماران بسیاری نسبت به حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات پزشکی خود آگاهی دارند، در حالی که با حساس‌دانستن این داده‌ها نگرانی‌های بیشتری هم به وجود خواهد آمد. این نگرانی یکی از دغدغه‌های اصلی توسعه‌دهندگان و شرکت‌های فناوری فعال در زمینه متاورس است؛ اینکه دریابند چگونه داده‌های مراقبت‌های بهداشتی با متاورس را خصوصی و امن نگه دارند. اهمیت‌دادن به نگرانی‌های مردم باعث می‌شود تا پذیرفتن این نوع فناوری برای آن‌ها آسان‌تر شود و تعداد کثیری از افراد مایل به دریافت مراقبت‌های بهداشتی با متاورس شوند.

جهان ما وابستگی زیادی به فناوری‌های مدرن دارد و با این حال وجود امنیت اطلاعات بیمار و حفظ حریم خصوصی افراد را به چالش می‌کشد (۷). یکی از بزرگ‌ترین صنایعی که از نقض امنیت داده‌ها سخن می‌گوید، بهداشت و درمان است. دیتاهای مربوط به این صنعت قیمت گزافی دارند و خرید و فروش این اطلاعات در بازارهای سیاه جهان بسیار زیاد است. امروزه بیماران به حفظ حریم خصوصی اطلاعات پزشکی خود آگاهی دارند و یکی از مسئولیت‌های اصلی توسعه‌دهندگان در زمینه متاورس، این است که در نظر بگیرند چگونه داده‌های مراقبت بهداشتی با متاورس را خصوصی و امن نگهداری کنند. اطلاعات کاربر با توجه به آسیب‌پذیری‌های مربوط به هنگام انتقال داده‌ها از یک برنامه به برنامه دیگر، در معرض خطر ویژه بهره‌برداری قرار خواهند گرفت و اپراتورهای پلتفرم به توافق‌های گسترده برای کنترل انتقال داده‌ها، استانداردهای امنیت اطلاعات و رعایت مسئولیت نیازمند هستند.

۴-۲. مالکیت معنوی: مسائل مربوط به مالکیت معنوی نیز بسیار مرتبط هستند. به عنوان مثال، تعیین هویت سازندگان یک اثر معین یا یک شیوه درمانی خاص یا ابتکاری دارویی در متاورس ممکن است دشوارتر باشد، به ویژه زمانی که نتیجه یک فرآیند مشارکتی غیر متمرکز است که توسط کاربران ناشناس در پشت آواتارها انجام می‌شود (۸). چنین عدم اطمینان همچنین می‌تواند درک دادگاه‌ها از استفاده منصفانه را تغییر دهد.

در همین حال، وکلای علامت تجاری بر روی سؤالاتی تمرکز می‌کنند، مانند اینکه چگونه رقیق‌شدن یا کم‌رنگی علامت تجاری ممکن است در متاورس روی دهد، اینکه آیا دارایی‌های دیجیتال باید به عنوان «کالا» برای اهداف قوانین علامت تجاری واجد شرایط باشند و چه کسی باید در زمانی که هویت نقض کننده نامشخص است، مسئول شناخته شود.

۴-۳. فین‌تک یا فناوری مالی: مسائل حقوقی مرتبط با فین‌تک (فین‌تک به معنای کاربرد نوآورانه فناوری در ارائه خدمات مالی است. فین‌تک معادل Financial Technology یا FinTech صنعتی در فضای اقتصادی است و به کمپانی‌هایی اشاره دارد که با کاربرد تکنولوژی تلاش می‌کنند خدمات مالی را کارآمدتر کنند) به طور فزاینده‌ای در دنیای متاورس به وجود می‌آیند، به ویژه که شرکت‌های بیشتری دارایی‌ها و خدمات دیجیتال را برای فروش ارائه می‌کنند (۹). فروش کالاهای مجازی در حال حاضر با استفاده از ارزهای دیجیتال و سایر دارایی‌های دیجیتال انجام می‌شود و ممکن است نهایتاً توسط همان فناوری‌های بلاکچین پشتیبانی شوند که

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

عملکردهای تعاملی ضروری متاورس را ممکن می‌سازد (۱۰). استفاده از ارزهای دیجیتال و بلاکچین توسط متاورس امری ثابت شده است و امکان اینکه مردم بتوانند پرداخت‌های پزشکی و بهداشتی خود را علاوه بر پرداخت‌های رایج، از طریق ارزهای دیجیتال انجام دهند، وجود دارد. متاورس در مراقبت‌های بهداشتی با چالش‌های نظیر هزینه بالای فناوری متاورس نیز مواجه است. برای استفاده از کاربرد متاورس در پزشکی، این تکنولوژی باید با تمامی پتانسیل‌هایش در بخش بهداشت و درمان، به سخت‌افزارهایی با فناوری بالا مانند عینک متاورس، دستکش، حسگرها و ابزارهای سنجش سلامت دسترسی داشته باشد. با این شرایط، هزینه استفاده از این سخت‌افزارها افزایش پیدا می‌کند که تنها تعداد محدودی از مردم توانایی پرداخت این هزینه‌ها را دارند. از طرفی دیگر تکنولوژی‌ها همواره در حال رشد هستند و این موضوع منجر به بالارفتن هزینه‌های آن می‌شود.

برندها و در اینجا به طور خاص مشاغل درگیر در حوزه سلامت، می‌توانند «کالاهای» دیجیتالی را در متاورس توزیع کنند یا با فروش کالاهای مشابه به بسیاری از کاربران یا با فروش حقوق یا نشانه‌های مالکیت به کالاهای فردی، مانند یک اثر هنری منحصر به فرد، دست به تعامل بزنند (۱۱). خریداران می‌توانند چنین کالاهایی را به عنوان سرمایه‌گذاری خریداری کنند یا آن‌ها را برای مجموعه خود نگه دارند، حتی آن‌ها را در یک محیط مجازی به نمایش بگذارند (مثلاً با «آویزکردن» آن‌ها در اتاق نشیمن «خانه تابستانی» مجازی خود. مطمئناً سؤالات حقوقی در مورد تأیید صحیح مالکیت و نقض احتمالی یا تبدیل خریدهای معتبر و تأییدشده مطرح خواهد شد. اگر با ارز دیجیتال مانند یک ابزار مالی یا امنیت رفتار شود که به نظر می‌رسد در برخی حوزه‌های قضایی به طور فزاینده‌ای محتمل به نظر می‌رسد، در آن صورت مصرف‌کنندگان در استفاده از ارز دیجیتال به عنوان ارز برای خرید کالاهای دیجیتال با موانعی مواجه خواهند شد. از آنجایی که افراد بیشتری دارایی‌های دیجیتال را به دست می‌آورند، اپراتورهای پلتفرم‌هایی که دارایی‌های دیجیتال در آن‌ها وجود دارد احتمالاً با وظیفه مراقبتی برای اطمینان از ایمنی دارایی‌های دیجیتال رو به رو خواهند شد.

قرارداد که در هر حوزه‌ای از مبانی فعالیت‌ها و الزامات گریزناپذیر هر صنعت و تجارتی است، از طریق استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند بسیار مؤثر واقع گردد و هم برای بیماران و هم سایر افراد مرتبط، مزایای فراوان ایجاد کند. بلاکچین در هزینه و پول صرفه‌جویی کرده و می‌تواند انقلابی در نظام‌های ایجاد کند. بلاکچین هنوز با چالش‌های زیادی مواجه است و استفاده از این فناوری در پزشکی و درمان به آسانیِ امور مالی نیست. در زمینه پزشکی و درمان تحقیقات بسیار بیشتری باید انجام گیرد و پذیرش فناوری بلاکچین بسیار آهسته صورت می‌پذیرد. بدیهی است که در این مسیر همکاری حکومت‌ها و بحث و تبادل نظر بین متخصصین امر لازم است.

۴-۴. مالکیت و ادغام (Merger and Acquisition) شرکت‌ها و سایر فعالیت‌های سرمایه‌گذاری: متاورس به طور کلی یک فرصت درآمدی هشت تریلیون دلاری تخمین زده می‌شود. سرمایه‌گذاران به «محل جذب متاورس (Metaverse Landgrab)» توجه داشته‌اند و سهامداران به طور فزاینده‌ای از شرکت‌ها می‌خواهند که استراتژی متاورس خود را توضیح دهند. موفقیت متاورس، به هر شکلی که باشد، مستلزم سرمایه‌گذاری عظیم در محتوای دیجیتال، دارایی‌های دیجیتال و سخت‌افزار برای تولید فضاهای مجازی، مانند GPU و همچنین زیرساخت دیجیتال، به عنوان مثال شبکه‌های فیبر قوی‌تر و 5G و... برای اتصال به آن‌ها است. سرمایه‌های مخاطره‌آمیز به این بخش سرازیر شده است و بیش از ده‌ها میلیارد دلار در گذشته در زمینه بازی، واقعیت افزوده و دنیای مجازی جمع‌آوری شده است. شرکت‌های بزرگ فناوری به سرعت در حال افزایش فعالیت‌های متاورسی خود هستند (۱۲).

افزایش معاملات برون‌مرزی به معنای پیمایش در همه قاره‌ها از پیچیدگی‌های حقوقی برجسته شده است، در حالی که با توجه به نقش مرکزی شرکت‌های فناوری در اقتصاد دیجیتال

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

و سیاست‌های نظارتی که به سمت کنترل‌های داده‌ها و حاکمیت فناوری گرایش دارند، باید با نظارت بیشتری پیش رفت.

۴-۵. هک هویت: در متاورس، کاربران از طریق آواتارهای خود به این جهان مجازی دسترسی خواهند داشت. ایجاد هویت در متاورس دشوار است، زیرا ربات‌ها ممکن است به راحتی سبک، داده‌ها، شخصیت و هویت شما را تقلید کنند (۱۳). روش‌های اعتبارسنجی مختلفی برای احراز هویت مورد نیاز خواهد بود، مانند اسکن چهره، اسکن شبکیه چشم و تشخیص گفتار (۱۴). در متاورس، امکان ساخت نسخه‌های تکراری مجازی از انسان‌هایی وجود خواهد داشت که ویژگی‌های شخصیتی مشابه افراد واقعی را نشان می‌دهند (۱۵). ایجاد چنین «کپی‌هایی» احتمالاً به اهداف غیر قانونی مختلفی، از جمله انتشار اخبار نادرست، شناسایی اشتباه عمدی، سرقت هویت و تعویض بدن منجر می‌شود. برخی از این قابلیت‌های دسترسی به حوزه سلامت در متاورس ممکن است به عنوان یک پلتفرم مورد استفاده قرار گیرد که در آن افراد رفتارهای غیر اخلاقی انجام می‌دهند و در نتیجه به اعتبار اجتماعی آن‌ها آسیب می‌زند (۱۶). علاوه بر این، ممکن است آواتار یک فرد را هک کنند و اطلاعات خصوصی را مورد سوءاستفاده قرار داد یا افشا کرد. به طور کل نگرانی‌های امنیتی در این زمینه یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها محسوب می‌شود (۱۷).

یک راه حل بالقوه دیگر در بازی‌های آنلاین چند کاربره اعمال شرایط خدماتی است که ظاهراً رفتار کاربر را به صورت قراردادی کنترل می‌کند و امکان جبران تخلفات مانند ممنوعیت استفاده از پلتفرم و مصادره دارایی‌های داخلی را فراهم می‌کند (۱۸). مصادره دارایی‌های درون جهانی ممکن است جدی باشد، زیرا این دارایی‌های درون جهانی ممکن است با سایرین مورد معامله قرار گیرد و بازیکنان ممکن است بتوانند این دارایی‌ها را نقد کنند (۱۹).

۴-۶. چالش‌های قابلیت‌های فزاینده همکاری: قابلیت همکاری یکی از چالش‌های اصلی سلامت دیجیتال حتی در پیشرفته‌ترین سیستم‌های مراقبت درمانی است. به احتمال زیاد متاورس زمانی که بتواند مشکلات قابلیت همکاری را رفع کند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. به این ترتیب تمامی فناوری‌ها به هم متصل و داده‌های خدمات درمانی و مراقبت‌های پزشکی و اطلاعات مربوط به بیماران، به صورت یکپارچه می‌شود و در هر مکان قابل دسترسی است (۱۹).

در سپتامبر ۲۰۲۳، اتاق عمل در بیمارستان شو لا مین محل رویداد قابل توجهی در زمینه پزشکی شد. یک فعالیت متمرکز که ضمن آن گروهی به عنوان متخصصان گرد هم آمدند تا مرز جدیدی را در همکاری جهانی مراقبت‌های بهداشتی از طریق فناوری تسهیل‌شده توسط متاورس کشف کنند (۱).

پلتفرم ویاندکانکت (Veyond Connect) و ویاندمتاورس (Veyond Metaverse) به عنوان ابزار اصلی در این آزمایش با هدف تقویت همکاری بین جراحان واقع در شهر یانگون در کشور میانمار و پاریس عمل کرد (۲۰). این فناوری چیزی بیش از پیوند بیمارستان شو لا مین (Shwe La Min Hospital) در یانگون با جراحان در پاریس انجام داد. عملاً این متخصان را در یک اتاق قرار می‌داد و به آن‌ها اجازه می‌داد طوری با هم همکاری کنند که انگار در کنار هم ایستاده‌اند. هدف این ابتکار فراتر از پل‌زدن فاصله‌های فیزیکی بود و هدف آن بازتعریف ارائه مراقبت‌های بهداشتی در سطح جهانی بود (۲۲-۲۱).

آدام چو (Adam Choe)، جون چانگ (Joon Chung) و پروفسور دکتر فلم (Flam) هر سه بر هدف مهم‌تر پشت این پروژه تأکید کردند. به قول دکتر چو، این جراحی دیجیتال محدود به پیشرفت‌های تکنولوژی نبود، بلکه آرزوهای گسترده‌تری را در خود داشت. «این یک جنبش است. هدف ما تغییر شکل مراقبت‌های بهداشتی جهانی، تضمین دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی درجه یک برای میلیاردها نفر است.»

این پروژه مشترک صرفاً برای به حداقل‌رساندن فواصل جغرافیایی نبود. بلکه این مشارکت به دنبال استفاده از فناوری پیشرفته XR، تجربیات فراگیر و بازخورد لمسی برای بازتعریف مجدد هنجارهای رایج در ارائه مراقبت‌های بهداشتی و سایر صنایع بود (۲۳). هدف پشت جراحی دیجیتال،

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

هموارکردن راه برای درک بهتر از ارائه مراقبت‌های بهداشتی بدون محدودیت‌های جغرافیایی بود. تلاش‌های پلتفرم ویاند متاورس در این بخش توجه را به خود جلب کرده است، همانطور که نامزدی آن‌ها در هفتمین جوایز بین‌المللی واقعیت مجازی و جوایز سلامت دیجیتال ۲۰۲۳ اهمیت موضوع را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

حوزه سلامت و درمان پزشکی در متاورس این ظرفیت را دارد که از راه دور به مراقبت‌های پزشکی، بهداشتی و سلامت روان بیماران بپردازد و به بهبود آن‌ها در هر زمینه‌ای که مشکلی وجود دارد، کمک کند. درمان از راه دور برای بیشتر بیماری‌های جسمی و درمان بیماری‌های روان‌شناختی توسط این فناوری امکان‌پذیر شده است، البته نباید فراموش کرد بسیاری از پزشکان و روان‌شناسان با استقبال گرم خود از این فناوری، موجب گسترش بیشتر آن میان مردم شده‌اند. پیش‌بینی‌های موجود بر اساس شواهد نشان می‌دهد پزشکی در متاورس، در حال قدم‌گذاشتن در راه پیشرفتی بزرگ و چشم‌گیر است، به گونه‌ای که در کمتر از ده سال آینده ممکن است تا حد زیادی جای درمان حضوری و فیزیکی را پر کند. پیشرفت‌هایی که فناوری‌های جدید برای نسل آینده به وجود می‌آورند، می‌توانند عصر جدیدی با عنوان متاورس پزشکی بسازند. در حال حاضر متاورس به عنوان پلتفرمی برای نسل بعدی پزشکی به شمار می‌رود. چالش‌های حقوقی در متاورس نیز همانند همه پدیده‌های نوظهور و به ویژه اینترنت در گذشته، از مسائلی است که باید پیرامون آن بحث و بررسی نمود تا به راهکارهایی شایسته دست یافت. بهره‌گیری از دستاوردهای نظام‌های مالی نوین، آشنایی با بلاک چین و اطلاع‌رسانی دقیق در این حوزه، به کارگیری قواعد روزآمد مالکیت معنوی، بهره‌گیری از نظام قراردادهای هوشمند، شناسایی و برقراری مسئولیت آواتارها و نگرش نو به حوزه قراردادها، تعهدات و مسئولیت برای ورود به متاورس، ضرورت‌هایی اجتناب‌ناپذیر است.

مشارکت نویسندگان

زهرا مهربان امروز: نگارش مقاله و گردآوری منابع.
فاطمه مهربان امروز: ویراستاری و جمع‌آوری داده‌ها.
نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

References

1. Farahani N, Post R, Duboy J, Ahmed I, Kolowitz B, J, et al. Exploring virtual reality technology and the Oculus Rift for the examination of digital pathology slides. J Pathol Inform. 2016; 4(7): 22.

2. Finetechistanbul. Accesed: October 10, 2023. Available at: https://www.fintechistanbul.org/2022/06/03/akillisozlesme-smart-contract-nedir-nasil-calisir/.

3. Yang D, Zhou J, Chen R, Song Y, Song Z, Zhang X, et al. Expert consensus on the metaverse in medicine. Clinical eHealth. 2022; 5(4): 1-9.

4. Spiegel B, Fuller G, Lopez M, Dupuy T, Noah B, Howard A, et al. Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: A randomized comparative effectiveness trial. PloS One. 2019; 14(8): e0219115.

5. Shah A, Hayes CJ, Martin BC. Factors Influencing Long-Term Opioid Use among Opioid Naive Patients: An Examination of Initial Prescription Characteristics and Pain Etiologies. The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society. 2017; 18(11): 1374-1383.

6. Lawtudent. Accesed: October 17, 2023. Available at: https://www.lawtudent.com/makale/yapay-zekaninhukuki-statusu-elektronik-gercek-kisi-kavrami/.

7. Di Pietro R, Cresci S. Metaverse: Security and privacy issues. Atlanta: In 2021 Third IEEE International Conference on Trust, Privacy and Security in Intelligent Systems and Applications (TPS-ISA); 2021. p.281-288.

8. Gazetevatan. Accesed: October 18, 2023. Available at: https://www.gazetevatan.com/gundem/nftninturkce-karsiligi-belli-oldu-2034293.

9. Laue C. Crime Potential of Metaverses, in Virtual Worlds and Criminality. Berlin, Heidelberg: Springer; 2011. p.19-29.

10. Haber E. The Criminal Metaverse. Indiana Law Journal, Forthcoming. 2023; 1-55.

11. Jiahong C, Burgess P. The boundaries of legal personhood: How spontaneous intelligence can problematise differences between humans, artificial intelligence, companies and animals. Artificial Intelligence and Law. 2019; 27: 73-92.

12. Kevins J. Metaverse as a New Emerging Technology: An Interrogation of Opportunities and Legal Issues: Some Introspection. SSRN Electronic Journal. 2022. Available at: https://www.ssrn.com/abstract=4050898 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4050898.

13. Europarl. Accesed: October 17, 2023. Available at: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.html.

14. Slater M, Gonzalez-Liencres C, Haggard P, Vinkers C, Gregory-Clarke R, Jelley S, et al. The ethics of realism in virtual and augmented reality. Frontiers Virtual Reality. 2020; 1: 1-13.

15. Hassija V, Chamola V, Bajpai BC, Naren, Zeadally S. Security issues in implantable medical devices: Fact or fiction?. Sustain Cities Soc. 2021; 66(2): 102552.

16. Mackenzie S. Criminology towards the metaverse: Cryptocurrency scams, grey economy and the technosocial. Brit J Criminology. 2022; 62(6): 1537-1552.

17. Kaur R. Challenges Faced by the Metaverse in Becoming a Reality. Online. 2022. Available at: https://www.medium.datadriveninvestor.com/challenges-faced-by-themetaverse-in-becoming-a-reality-d02219d29370.

18. Kostenko O, Furashev V, Zhuravlov D, Dniprov O. Genesis of legal regulation web and the model of the electronic jurisdiction of the metaverse. Bratislava Law Review. 2022; 6(2): 21-36.

19. Yeganeh H, Famil Saeedian F. Investigating and Analyzing the Legal Challenges of Avatars in The Metaverse Ecosystem. Science Cultivation Journal. 2022; 13(1): 33-41. [Persian]

20. Li K, Lau BPL, Yuan X, Ni W, Guizani M, Yuen C. Towards Ubiquitous Semantic Metaverse: Challenges, Approaches and Opportunities. IEEE Internet of Things Journal. 2023; 99: 1-18.

21. Massetti M, Chiariello GA. The metaverse in medicine. European Heart Journal Supplements. 2023; 25(Supplement_B): B104-B107.

22. Morton E, Curran M. Understanding Non-Fungible Tokens and the Income Tax Consequences. Working Paper. 2022.

23. Lucidrealitylabs. Accesed: October 11, 2023. Available at: https://www.lucidrealitylabs.com/blog/7-challengesof-the-metaverse.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-17]

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.