فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و ششم، شماره ۱۰۱، بهار ۱۴۰۳، صص.۴۵-۲۵

بررسی کاربرد متاورس در حوزه آموزش در دانشگاه‌ها

رضا محمدحسنی[۱] و حورا حامدی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۷/۱۹، تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۱۲/۲۷

DOI: 10.22047/ijee.2024.419999.2016

چکیده: این مقاله به بررسی کاربرد متاورس[۳] در زمینه آموزش عالی می‌پردازد. متاورس به دنیای واقعیت مجازی اشاره می‌کند که در آن کاربران قادرند به کمک تصاویر سه‌بعدی با سایر کاربران ارتباط برقرار کنند، همچنین به بررسی مزایا و چالش‌های بالقوه ادغام متاورس در محیط‌های دانشگاهی پرداخته می‌شود و انواع متاورس از جمله واقعیت افزوده[۴]، لایف لاگینگ[۵]، دنیای آینه‌ای[۶] و واقعیت مجازی[۷] و کاربردهای آنها مورد بحث قرار می‌گیرد. مزایای استفاده از متاورس در آموزش عالی، فرصت‌های جدیدی برای ارتباطات اجتماعی ارائه می‌کند، خلاقیت را ارتقا می‌دهد و تجربیات یادگیری جدید از طریق مجازی‌سازی ارائه می‌کند. با این حال، این تحقیق محدودیت‌هایی مانند اشکالات احتمالی در ارتباطات اجتماعی، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و چالش ادغام تجربیات متاورس با دنیای واقعی ارائه می‌دهد. برای پیاده‌سازی متاورس در محیط‌های آموزشی، اساتید می‌بایست درک دانشجویان از متاورس را تجزیه و تحلیل کنند و پلتفرم‌هایی توسعه دهند که امنیت داده‌ها را در اولویت قرار دهد. در نتیجه، متاورس با ارائه محیط مجازی منحصربه‌فرد برای یادگیری، امکاناتی برای تغییر آموزش عالی ارائه می‌دهد. البته، بررسی دقیق مزایا و محدودیت‌های آن برای ادغام موفقیت‌آمیز در برنامه‌های درسی ضروری است.

واژگان کلیدی: متاورس، آموزش عالی، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، برنامه‌های آموزشی

۱- استادیار دانشکده مهندسی راه‌آهن، دانشگاه علم و صنعت ایران، ایران. (نویسنده مسئول). rmhasany@iust.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، کارآفرینی کسب و کارهای جدید، دانشگاه تهران، ایران. hamedi.hoora@gmail.com

3- Metaverse
4- Augmented reality
5- Lifelogging
6- Mirror worlds
7- Virtual worlds

۱. مقدمه

متاورس به یک فضای واقعیت مجازی یا فضای اشتراکی مجازی اشاره می‌کند که اغلب به عنوان یک محیط کاملاً فراگیر و تعاملی توصیف می‌شود که فراتر از صفحات نمایش دوبعدی سنتی می‌رود و تجربهٔ مجازی و فیزیکی را به طور هم‌زمان ممکن می‌سازد. این مفهوم ریشه در داستان‌های علمی-تخیلی دارد و به دلیل پیشرفت فناوری‌های واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و بازی‌های برخط‌برخط، طرفداران بسیاری را به خود اختصاص داده است. متاورس همچنین یکی از مفاهیم مهم و کاربردی در حوزه آموزش است که در دانشگاه‌ها و محیط‌های آموزشی مورد توجه قرار گرفته است. با پیشرفت فناوری و نوآوری‌های جدید، متاورس، به عنوان رویکردی مؤثر برای بهبود کیفیت و اثربخشی آموزش، در فرایند آموزش و یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای استفاده از متاورس چالش‌های متعددی وجود دارد که از جمله آن، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

توانایی شبیه‌سازی محیط‌های مهندسی: یکی از چالش‌های اصلی استفاده از متاورس در آموزش رشته‌های مهندسی، توانایی شبیه‌سازی محیط‌های مهندسی و ارائه تجربه‌های تعاملی و واقعی است. این شامل استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و سامانه‌های تعاملی است که به دانشجوها امکان می‌دهد در محیط‌های مهندسی مختلف فعالیت کنند و مهارت‌های عملی را تمرین کنند.

مدیریت تعامل اجتماعی: در متاورس، دانشجوها با استفاده از شخصیت‌های مجازی در محیط‌های چندنفره تعامل می‌کنند. چالش اینجاست که باید محیطی را فراهم کنیم که دانشجوها بتوانند به طور مؤثر با همکلاسی‌ها و اساتید در این جهان مجازی ارتباط برقرار کنند و بتوانند به صورت همکارانه در پروژه‌ها و تمرین‌ها مشارکت کنند.

انتقال دانش و مفاهیم: چالش دیگر استفاده از متاورس در آموزش مهندسی، انتقال دانش و مفاهیم به دانشجوها است. لازم است سامانه‌های مناسبی برای انتقال مفاهیم و دانش فنی از طریق محیط‌های مجازی و تعامل با اجسام و مفاهیم مجازی ایجاد شود تا دانشجوها بتوانند به طور کامل به مفاهیم مهندسی واقف شوند.

در این تحقیق، به بررسی کاربرد متاورس در حوزه آموزش در دانشگاه‌ها خواهیم پرداخت. این تحقیق به دانشگاه‌ها و مسئولین آموزشی کمک خواهد کرد تا از مزایا و فواید استفاده از متاورس در آموزش بهره‌برداری کنند و با چالش‌ها و موانع احتمالی در راه پیاده‌سازی آن مواجه شوند.

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. مفهوم متاورس

مفهوم متاورس به یک فضای واقعیت مجازی یا یک جهان مجازی جمعی اشاره دارد که در آن افراد می‌توانند با یکدیگر و موجودات دیجیتال در زمان واقعی، تعامل داشته باشند. اغلب به عنوان یک دنیای مجازی کاملاً فراگیر و تعاملی توصیف می‌شود که می‌توان از طریق دستگاه‌های مختلف، مانند هدست

واقعیت مجازی، رایانه یا دستگاه‌های تلفن همراه به آن دسترسی داشت(Contreras et al., 2022). متاورس با مخفف متا، به معنای ماورا و روی دیگری از جهان هستی است. این جهان دیجیتال است که در نتیجه ترکیب فناوری‌های مختلف پدیدار می‌شود. هدف، ادغام کامل این جهان دیجیتال با واقعیت است، به طوری که تمام فعالیت‌ها و عوامل دنیای فیزیکی ما می‌تواند به این فضای مجازی منتقل شود(Pino-Yancovic et al., 2020).

گو و همکاران (Go et al., 2021) متاورس را این گونه تعریف کرده‌اند: «واقعیت مجازی، مبتنی بر سه‌بعدی که در آن فعالیت‌های روزانه و زندگی اقتصادی از طریق آواتار[1]هایی انجام می‌شود که خود واقعی را نشان می‌دهند». در اینجا فعالیت‌های روزمره و زندگی اقتصادی امتداد واقعیت است و مشاهده می‌شود که دنیای واقعی با فضای مجازی ترکیب می‌شود و واقعیت به فضای مجازی گسترش می‌یابد. به عبارت دیگر، آواتار در متاورس، با خود واقعی فرد شناسایی می‌شود. آواتار در دنیای متاورس به فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی می‌پردازد. علاوه بر این، لی بیان کرد که «متاورس به معنای جهانی است که در آن مجاز و واقعیت با هم تعامل و تکامل می‌یابند و فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی در آن برای ایجاد ارزش انجام می‌شود» (Lee). این یک ترکیب ساده از جهان و واقعیت مجازی نیست، بلکه یک تعامل است. علاوه بر این، متاورس می‌تواند بیانگر جهانی باشد که در آن، زندگی روزمره و فعالیت‌های اقتصادی به صورت یکپارچه انجام می‌شود.

در متاورس، کاربران می‌توانند در طیف وسیعی از فعالیت‌ها، از جمله معاشرت، کاوش در محیط‌های مجازی، شرکت در بازی‌ها و رویدادها، انجام معاملات تجاری، ایجاد و تجارت دارایی‌های دیجیتال و موارد دیگر شرکت کنند. هدف آن ارائه یک فضای مجازی یکپارچه و پایدار است که فراتر از پلتفرم‌ها یا برنامه‌های کاربردی خاص است. متاورس به عنوان یک فضای مشترک و به‌هم‌پیوسته تصور می‌شود که عناصر واقعیت افزوده (AR)[2]، واقعیت مجازی (VR)[3]، هوش مصنوعی (AI)[4]، فناوری بلاک‌چین[5] و سایر فناوری‌های نوظهور را ترکیب می‌کند. این نشان‌دهنده همگرایی دنیای فیزیکی و دیجیتالی است که مرزهای بین آنها را محو می‌کند. در حالی که مفهوم متاورس توسط ادبیات علمی تخیلی و فیلم‌های سینمایی رایج شده است، توسعه آن به طور فعال توسط شرکت‌ها و جوامع فناوری دنبال می‌شود. چشم‌انداز متاورس ایجاد یک قلمرو دیجیتالی گسترده و فراگیر است که امکانات جدیدی برای ارتباط، همکاری، سرگرمی و تجارت ارائه می‌دهد.

۲-۲. پیشینه متاورس

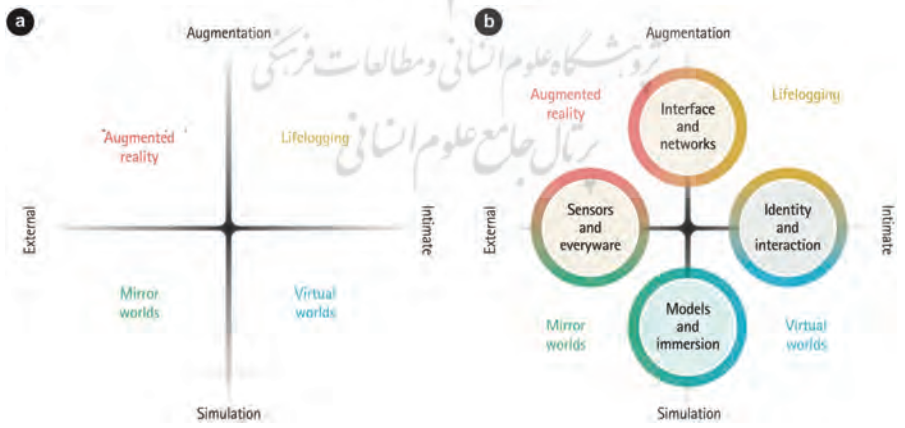
مفهوم متاورس برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ در رمان علمی تخیلی تصادف برف نوشته رمان نویس آمریکایی

1- Avatar
2- Augmented reality
3- Virtual reality
4- Artificial intelligence
5- Blockchain

نیل استفنسون ظاهر شد. شخصیت‌های Snow Crash تبدیل به آواتار می‌شوند و در یک واقعیت مجازی سه‌بعدی (۳ بعدی) کار می‌کنند و به این واقعیت مجازی سه‌بعدی، متاورس می‌گویند (Contreras et al., 2022). این اصطلاح به زمین دیجیتالی‌شده به عنوان یک دنیای جدید اشاره دارد که از طریق رسانه‌های دیجیتالی، مانند گوشی‌های هوشمند و اینترنت بیان می‌شود(Kim, 2020). پس از ظهور مفهوم متاورس، تلاش‌ها و تحقیقات گسترده‌ای برای تحقق آن انجام شد. بنیاد مطالعات شتاب (ASF)[1]، یک سازمان پژوهشی متاورس‌محور، نقشه راه متاورس را در سال ۲۰۰۶ اعلام کرد. مفهوم متاورس و ۴ نوع آن را ارائه و تفکر در مورد متاورس را به عنوان نقطه اتصال یا ترکیبی از جهان واقعی و واقعیت مجازی پیشنهاد کرد.

۲-۳. انواع متاورس

در نقشه راه متاورس ASF، دو محور برای توضیح انواع متاورس ارائه شد.(Smart et al., 2007) یکی "افزوده[2]" در مقابل شبیه‌سازی[3]" و دیگری "درونی[4] در مقابل بیرونی[5]" است (شکل ۱). فناوری افزوده به فناوری‌ای اشاره دارد که عملکرد جدیدی را به یک سامانه واقعی موجود اضافه می‌کند. فناوری افزوده، اطلاعات بیشتری را نسبت به محیط فیزیکی که ما درک می‌کنیم، در متاورس قرار می‌دهد. فناوری شبیه‌سازی که در تضاد با فناوری افزوده است، به فناوری‌ای اطلاق می‌شود که با مدل‌سازی واقعیت، محیطی منحصربه‌فرد را فراهم می‌کند. شبیه‌سازی در متاورس شامل فنون مختلفی برای تحقق دنیای شبیه‌سازی‌شده به عنوان مکانی برای تعامل است. به طور خلاصه، فناوری افزوده و شبیه‌سازی را می‌توان بر اساس این که آیا اطلاعات در واقعیت فیزیکی یا واقعیت مجازی پیاده‌سازی می‌شوند، تقسیم‌بندی می‌شوند.



شکل ۱. انواع متاورس(Smart et al., 2007)

1- Acceleration studies foundation
2- Augmentation
3- Simulation
4- Intimate
5- External

در این میان متاورس به دو دنیای درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. دنیای درون بر هویت و رفتار یک فرد یا شیء متمرکز است. فناوری برای دستیابی به تکمیل دنیای درونی در متاورس استفاده می‌شود. افراد یا چیزها، یا با استفاده از یک آواتار یا نمایه‌های دیجیتال عمل می‌کنند یا مستقیماً در سامانه عمل می‌کنند که به موجب آن، کاربر در آن محیط دارای نمایندگی است. در مقابل، دنیای بیرونی معمولاً بر جنبه‌هایی از واقعیت خارجی متمرکز بر کاربر، موضوع متاورس، تمرکز می‌کند. بنابراین، شامل فناوری مربوط به نمایش اطلاعات در مورد دنیای اطراف کاربر و نحوه واپایش آن است. این چارچوب‌های داخلی و خارجی، بر اساس این که فناوری متاورس بر دنیای درونی کاربر متمرکز است یا دنیای اطراف، به محور دیگری برای تقسیم برنامه‌ها تبدیل می‌شوند.

نقشه راه، بر اساس این ۲ محور، متاورس را به ۴ نوع واقعیت افزوده، لایف لاگینگ، دنیای آینه‌ای و واقعیت مجازی دسته‌بندی می‌کند. جدول ۱ تعاریف، ویژگی‌ها، فیلدهای کاربردی و موارد استفاده از هر نوع را خلاصه می‌کند.

۲-۳-۱. واقعیت افزوده

واقعیت افزوده نوعی گسترش دنیای بیرونی است. این به یک شکل از فناوری اشاره دارد که با استفاده از یک سامانه واسط مبتنی بر موقعیت و افزودن و لایه‌برداری اطلاعات شبکه‌ای در فضاهایی که روزمره با آنها روبه‌رو می‌شویم، جهان فیزیکی واقعی را بیرون از فرد گسترش می‌دهد (Smart et al., 2007). رابط‌هایی که جهان را تقویت می‌کنند، به سامانه موقعیت‌یابی جهانی (GPS)[1]، مبتنی بر نشانگر و نیز مبتنی بر دید، از طریق (S. Han & Lim, 2020; Jung & Kim, 2021) تقسیم می‌شوند.

جدول ۱. چهار نوع متاورس

	واقعیت افزوده	لایف لاگینگ	دنیای آینه‌ای	واقعیت مجازی
مفهوم	ایجاد یک محیط هوشمند با استفاده از فناوری‌ها و شبکه‌های مبتنی بر مکان	فناوری برای ضبط، ذخیره و اشتراک‌گذاری تجربیات و اطلاعات روزمره در مورد اشیا و افراد	دنیای واقعی را همان‌طور که هست منعکس می‌کند، اما اطلاعات محیط خارجی را یکپارچه می‌کند و ارائه می‌دهد	دنیای مجازی که با داده‌های دیجیتال ساخته شده است
ویژگی	ساخت یک محیط هوشمند با استفاده از فناوری و شبکه‌های مبتنی بر مکان	ثبت اطلاعات در مورد اشیا و افراد با استفاده از فناوری افزوده	نقشه‌های مجازی و مدل‌سازی با استفاده از فناوری GPS	بر اساس فعالیت‌های تعاملی بین آواتارها که منعکس‌کننده نفس کاربر است
کاربرد	گوشی‌های هوشمند هشداردهنده اتومبیل	دستگاه‌های پوشیدنی، جعبه سیاه	خدمات مبتنی بر نقشه	بازی‌های چندنفره برخط‌برخط
موارد استفاده	کتاب درسی دیجیتال، محتوای واقعی	فیس‌بوک، اینستاگرام، اپل‌واچ، سامسونگ هلث، نایک پلاس	Google Earth, Google Maps, Airbnb	Second Life، Minecraft، Roblox، Zepeto

1- Global positioning system

واقعیت افزوده با استفاده از GPS و Wi-Fi داخلی در یک دستگاه تلفن همراه، اطلاعات پیوندی مناسب برای اطلاعات موقعیت مکانی کاربر را فراهم می‌کند یا نشانگری را در یک کد QR[1] تشخیص می‌دهد تا اطلاعات موجود را تقویت کند. علاوه بر این، دنیای واقعی و گرافیک مجازی را می‌توان با عینک یا لنز، در زمان واقعی با هم ترکیب و مشاهده کرد. واقعیت افزوده در یادگیری مطالبی که مشاهده مستقیم یا توضیح آنها در متن دشوار است و نیز زمینه‌هایی که نیاز به تمرین و تجربه مستمر دارند یا هزینه‌های بالا و خطر بالایی دارند، مؤثر ارزیابی شده است (Han & Lim, 2020). به عنوان مثال، تی‌شرت Virtuali-Tee Cruscope یک تی‌شرت واقعیت افزوده است که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد داخل بدن انسان را به گونه ای بررسی کنند که گویی یک آزمایشگاه اندام‌شناسی است.[2]

محتوای شبیه‌سازی واقعیت افزوده به عنوان یک نمونه آموزشی مرتبط به واقعیت افزوده است. شبیه‌سازی در اتصال تصاویر انتزاعی به اشیاء ملموس با اتصال زمینه جهان واقعی و اشیاء مجازی ایفای نقش می‌کند. در حوزه پزشکی، انواعی از فناوری واقعیت افزوده در حال ظهور هستند. اخیراً، یک گروه تحقیقاتی در یک بیمارستان در سئول، یک پلتفرم جراحی فیوژن نخاعی[3] را توسعه دادند که با همکاری آزمایشگاه‌های دانشگاه، از فناوری واقعیت افزوده استفاده می‌کند. این پلتفرم از تصویری در زمان واقعی از پیچ پدیکل[4] که برای ثابت‌سازی نخاع استفاده می‌شود، روی ساختار بدن انسان به عنوان یک گرافیک پوششی بر مبنای واقعیت افزوده استفاده می‌کند(Park). علاوه بر این، بر اساس این فناوری، یک برنامه آموزشی جراحی فیوژن نخاعی توسعه داده خواهد شد تا یک سامانه آموزشی کارآمد برای استفاده در جراحی واقعی پیاده‌سازی شود.

۲-۳-۲. ثبت رویدادها[5]

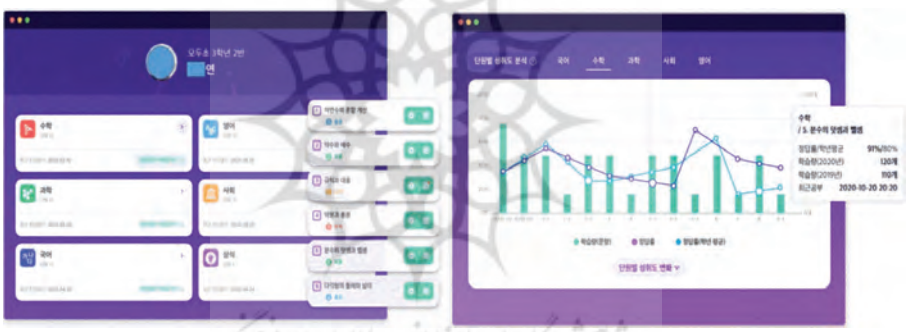
لایف لاگینگ یک نوع افزودنی از دنیای درونی است. در دنیای لایف لاگینگ، افراد از دستگاه‌های هوشمند برای ثبت زندگی روزمره خود در اینترنت یا تلفن همراه استفاده می‌کنند. مثال‌های معمول از لایف لاگینگ شامل توییتر، فیس‌بوک و اینستاگرام است. اخیراً، خدماتی در حوزه پزشکی وجود دارند که از اطلاعات بیومتریکی ذخیره‌شده از طریق دستگاه‌های قابل پوشیدن استفاده می‌کنند. برخی از دستگاه‌ها، سنسورهایی مانند Nike Plus را به یکدیگر متصل می‌کنند تا مقدار ورزش یا مکان را ثبت کنند. این همچنین یک نوع لایف لاگینگ است. (Classiting, 2021)

۲-۳-۳. دنیای آینه‌ای

دنیای آینه‌ای یک نوع شبیه‌سازی از جهان خارجی است که به یک مدل مجازی یا "تابلو" افزایش یافته

1- Quick response
2- https://www.curiscope.com
3- Spinal surgery
4- Pedicle screw
5- Lifelogging

از جهان واقعی ارجاع دارد(Smart et al., 2007). دنیای آینه‌ای یک متاورس است که ظاهر، اطلاعات و ساختار جهان واقعی را به صورتی که در یک آینه بازتاب می‌شود، به واقعیت مجازی منتقل می‌کند. با این حال، بیان "گسترش اثربخش"[1] برای توصیف این سامانه‌ها مناسب‌تر است تا بازآفرینی جهان واقعی(Kim, 2020). تمام فعالیت‌ها در جهان واقعی از طریق اینترنت یا برنامه‌های تلفن همراه قابل انجام است و دنیای آینه‌ای یک متاورس است که زندگی در جهان واقعی را راحت و کارآمد می‌کند. مثال‌هایی از دنیاهای آینه‌ای نمونه مورد استفاده در آموزش شامل "آزمایشگاه‌های دیجیتال" و "فضاهای آموزشی مجازی" ساخته‌شده در دنیاهای آینه‌ای مختلف است که در شکل ۲ آورده شده است. به عنوان نمونه‌ای معرف، سامانه هوش مصنوعی طبقه‌بندی (AI) در کره جنوبی یک برنامه اجتماعی کلاس برخط به نام خدمات شبکه اجتماعی آموزشی است. به طور خاص، Classting AI دستاوردهای یادگیری دانش‌آموزان را تجزیه و تحلیل می‌کند و یادگیری سفارشی‌شده را بر اساس سطح در همه موضوعات ارائه می‌دهد (شکل ۲) (Kim, 2020).



شکل ۲. صفحه تحلیل هوش مصنوعی برای همه دروس و جدول توزیع تغییرات دستاوردها (Classiting, 2021)

۲-۳-۴. واقعیت مجازی

واقعیت مجازی یکی از انواع متاورس است که دنیای درونی را شبیه‌سازی می‌کند. فناوری واقعیت مجازی شامل گرافیک سه‌بعدی پیشرفته، آواتارها و ابزارهای ارتباطی فوری است. این دنیا به گونه‌ای است که کاربران حس می‌کنند کاملاً در یک واقعیت مجازی قرار دارند. واقعیت مجازی اغلب به عنوان سرآغازی دیگر طیفی که شامل واقعیت ترکیبی و واقعیت افزوده است، توصیف می‌شود (Milgram & Kishino, 1994). با این حال، واقعیت مجازی به ما با توجه به اصل کارکرد چشم‌هایمان تصویری صاف در سه بعد نشان می‌دهد(Jung & Kim, 2021). این همچنین به عنوان یک فضای سه‌بعدی مبتنی

1- Efficient expansion

بر اینترنت شناخته می‌شود که کاربران متعددی به صورت هم‌زمان می‌توانند به آن دسترسی داشته باشند و با ایجاد یک آواتار که نمایه‌ای از کاربر است، در آن شرکت کنند(H.-W. Han, 2008).

در این واقعیت مجازی متاورس، فضا، پیش‌زمینه فرهنگی، شخصیت‌ها و نهادها به طرز متفاوتی نسبت به واقعیت طراحی می‌شوند. آواتار که به نمایندگی از کاربر عمل می‌کند، یک فضای مجازی را با شخصیت‌های هوش مصنوعی بررسی می‌کند، با سایر بازیکنان ارتباط برقرار می‌کند و به هدف دست می‌یابد. واقعیت مجازی در معنایی دیگر به عنوان متاورس نیز شناخته می‌شود زیرا بدن واقعی حرکت می‌کند، چیزی را لمس می‌کند و فعالیت‌های روزمره و اقتصادی در فضای مجازی صورت می‌گیرد. Zepeto و Roblox نمونه‌هایی از واقعیت مجازی هستند (R. Corp; S. Corp). Zepeto یک سرویس تعاملی مبتنی بر آواتار سه‌بعدی است که به تازگی ظاهر شده است. Roblox یک پلتفرم است که در آن هر کسی می‌تواند واقعیت مجازی ایجاد کند و بازی بسازد تا با دوستان خود لذت ببرد و در تجربه‌های خلاقانه مختلف شرکت کند(Long, 2019).

Roblox یک پلتفرم واقعیت مجازی است که در سال ۲۰۰۶ راه‌اندازی شد، جایی که می‌توان فضای خود را ایجاد کرد و از بازی‌کردن در زمان واقعی لذت برد. لی و هان(Lee S) توضیح می‌دهند که Ro-blox یک "دنیای واقعی دوم" است که در آن از ارز مجازی "Robux[۱]" استفاده می‌شود و بوم‌سازگان[۲] اقتصادی تکمیل می‌شود. این پلتفرم برجستگی خود را در امکان ایجاد بازی توسط کاربران در واقعیت مجازی با استفاده از آواتار یا لذت بردن از بازی‌های ساخته‌شده توسط دیگران دارد (R. Corp).

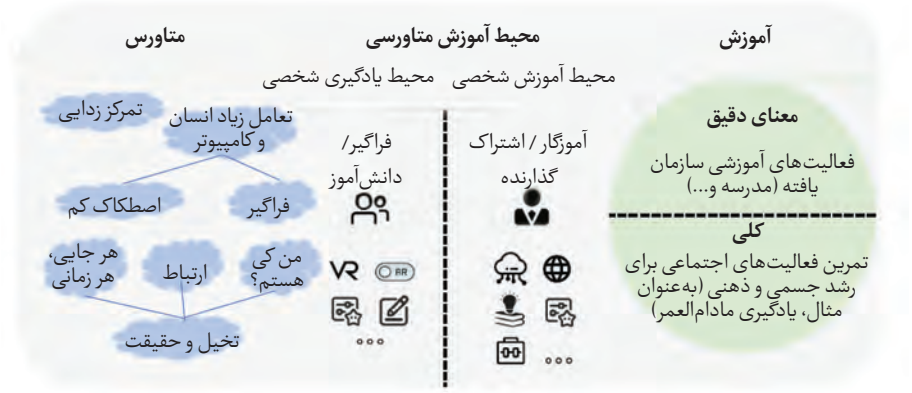
۳. متاورس و آموزش عالی

۳-۱. ویژگی‌های متاورس در آموزش

یکی از ویژگی‌های مهم متاورس، تمرکززدایی است. به این معنی که آموزش را از حالت محوری و شخصی‌سازی‌شده دگرگون می‌سازد و آن را فراگیر می‌کند و از آن جایی که تنها راه تعامل انسان با رایانه است، از اصطکاک و حواس‌پرتی‌هایی کلاس کم خواهد کرد. ویژگی دیگر آن نیز توانایی نزدیک ساختن تخیل و رؤیا به واقعیت است که می‌تواند در هر زمان و مکانی، به وسیله ابزار و فناوری‌های متفاوت اتفاق بیفتد. مشخصه آموزش سنتی به معنای دقیق، این است که افراد برای آموزش، حتماً باید از محیطی که در آن ساکن هستند، خارج و وارد محیطی سازمان‌یافته برای آموزش بشوند که از دیدگاه کلی تمرینی برای فعالیت‌های گروهی و دسته‌جمعی خواهد شد. برخی از ویژگی‌های مهم متاورس، آموزش سنتی و ترکیب آنها (محیط آموزشی مجازی) را که در شکل ۳ نشان داده شده است، معرفی می‌کند. در بخش‌های بعدی به بررسی مفصل این مشخصه خواهیم پرداخت.

۱- Robux به شما این امکان را می دهد که ارتقاء آواتار خود را خریداری کنید یا توانایی های ویژه ای را در تجارب خریداری کنید

۲- بوم‌سازگان برابرنهاده فرهنگستان برای اکوسیستم است



شکل ۳. ویژگی‌های متاورس و آموزش(Lin et al., 2022)

۳-۲. ویژگی‌های آموزش سنتی

توجه داشته باشید که فعالیت‌های آموزشی قبلاً با انقلاب علمی و فناوری تغییر کرده است. در یک مفهوم محدود، آموزش را می‌توان به عنوان مربیان (مانند معلمان) که فعالیت‌های آموزشی خاصی را در مکان‌های خاص (مثلاً مدارس) انجام می‌دهند، تعریف کرد. در یک مفهوم تعمیم‌یافته، آموزش فعالیت یادگیری مادام‌العمر هر فرد است (به عنوان‌مثال، آموزش حرفه‌ای، آموزش مهارت‌ها، و تقویت افکار او). در طول دهه گذشته، با رواج اینترنت، آموزش سنتی در وب ۲٫۰ ادغام شده است. به عنوان مثال، دوره‌های برخط بازگسترده (MOOCs[1]) می‌توانند به‌اشتراک‌گذاری برخط منابع آموزشی را تحقق بخشند. با این حال، روش‌های اصلی را تغییر نمی‌دهد زیرا همچنان بر تحویل محتوا، کلاس‌های درس و کتاب‌های درسی متکی است(Friesen, 2017). امروزه ما بسیاری از محدودیت‌ها را حل‌نشده تصور می‌کنیم، از جمله فقدان محتوای آموزشی جذاب، اشتیاق پایین دانش‌آموز برای مشارکت، کمبود فضا و زمان، و دشواری ملموس کردن دانش انتزاعی.

۳-۳. ویژگی‌های آموزش مجازی

در محیط آموزش مجازی، طبق تحقیقات اخیر (Paik et al., 2015)، فرایند آموزش سازماندهی می‌شود و به یک فضای ارتباطی شبکه‌ای جدید می‌انجامد. تعامل آموزشی بین دانش‌آموزان و معلمان توسط یک سامانه مدیریت جامع حمایت می‌شود. در مطالعه یاویچ و استاریچنکو[2] (Yavich & Starichenko, 2017) فرض می‌شود که محیط آموزش مجازی، به طور خاموش به دو نوع قابل تقسیم است: محیط آموزش

1- Https://www.mooc.org

2- Yavich & Starichenko

شخصی (PTE)[1] و محیط یادگیری شخصی (PLE)[2]. هسته اصلی PTE معلمان (یا اشتراک‌گذاران دانش) است. با کمک خدمات و ابزارهای شبکه‌ای لازم، آنها برخی از دانش‌های خاص رشته را در پلتفرم‌هایی، مانند وبلاگ‌ها، انجمن‌ها و جوامع برخط به اشتراک می‌گذارند. هر بازدیدکننده می‌تواند با استفاده از ابزارهای ابری، نظرات خود را به آزادی ارائه کند و مواد آموزشی را (اگر معلم آنها را بارگذاری کرده باشد) دانلود کند. PLE به وقوع پیوسته و در حال رشد است. بسیاری از فعالیت‌ها و عملکردهای برخط (مانند ایجاد فضای مجازی، جمع‌آوری اطلاعات و تسهیل ارتباطات) بر اساس سخت‌افزارهای دقیق مبتنی است. سازماندهی یک فضای آموزش مجازی از طریق فناوری ابری (Starichenko, 2015) و سایر خدمات وب در اینترنت به سادگی امکان‌پذیر است. بنابراین، PLE باید توسط خود دانش‌آموز ساخته و حفظ شود، شامل تمام اجزای برنامه‌های آموزشی، مانند ترمینال‌ها، ارتباط و غیره. در این نوع محیط، یادگیری پیوسته (یا یادگیری مداوم) برای همه قابل انجام است (Noguchi et al.,2015; Singh, 2015).

ظهور فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی باعث می‌شود که فضاهای آموزشی از برون‌خط[3] به برخط تبدیل شود و این تغییر جدید روش‌های آموزشی و سامانه‌های آموزشی را نیز به‌روز می‌کند. تغییرات را می‌توان به طور کلی به دو بخش تقسیم کرد. اولین مورد، تعامل بدیع بین معلمان و دانش‌آموزان است. با کمک محیط‌های آموزشی مجازی و ابزارهای ارتباطی، معلمان می‌توانند فعالیت‌های آموزشی را سازماندهی کنند و اطلاعات آموزشی را راحت‌تر و دقیق‌تر از قبل جمع‌آوری کنند. فناوری‌های کلان‌داده می‌توانند درک و حفظ دانش‌آموزان را تقویت کنند و سامانه آموزشی متاورس می‌تواند نیازهای دانش‌آموزان را به‌موقع به معلمان بازگرداند. مهم‌تر از آن، در مقایسه با مدل تدریس سنتی، محیط مجازی باعث کاهش جدیت معلمان می‌شود و بنابراین دانش‌آموزان به طور فعال به تعامل با معلمان علاقه نشان می‌دهند. دوم، اقدامات آموزشی جدید است. در محیط آموزشی مجازی، قالب‌ها و ابزارهای عظیمی برای انتقال اطلاعات آموزشی به معلمان ارائه می‌شود. آنها می‌توانند تحلیل دقیقی از موقعیت‌های روانی و آموزشی هر دانش‌آموز به دست آورند. این امر آموزش دانش‌آموزان را برای معلمان آسان‌تر می‌کند. بر اساس ابزارهای محیط آموزشی مجازی، روش استفاده از محیط آموزشی مجازی توسط دانش‌آموز در یادگیری برای حل تکالیف شناختی و آموزشی انجام می‌شود.

۳-۴. متاورس چگونه آموزش را تغییر می‌دهد

سامانه آموزشی طی قرن‌ها توسعه‌یافته و پیوسته با فنون موجود سازگار شده است. ما یک مقایسه ساده از سه مدل آموزشی انجام می‌دهیم (جدول ۲). انقلاب جدیدی در الگوهای آموزشی در راه است و

1- Personal teaching environment

2- Personal learning environment

۳- برون‌خط برابرنهاده فرهنگستان برای واژه آفلاین است.

ما (نه تنها دانش پژوهان و مربیان) باید آن را در آغوش بگیریم و برای آن آماده شویم. امروزه، نسل Z به پذیرش آموزش برخط عادت کرده است. در زندگی طولانی آنها، دنیای دیجیتال به اندازه دنیای واقعی مهم است. رایانه‌ها، گوشی‌های هوشمند و اینترنت از بدو تولد آنها را احاطه کرده است. نسل Z بومی دیجیتال هستند و آموزش آنها باید یک چالش باشد (شامل کارایی و مشارکت).

جدول ۲. مقایسه سه نوع آموزش (Lin et al., 2022)

	آموزش سنتی	آموزش برخط	آموزش متاورسی
مکان	مدرسه	خانه، مدرسه	خانه، مدرسه
تجهیزات	کتاب، مداد، تخته‌سیاه	رایانه، گوشی همراه، تبلت	رابط ذهن و رایانه
شکل آموزش	یک به چند	یک به چند، یک به یک	یک به چند، یک‌به‌یک
آموزش‌دهنده	معلم	اشتراک‌گذارنده دانش	اشتراک‌گذارنده دانش
تحصیل‌کرده	دانش‌آموز	یادگیرنده	یادگیرنده
محتوای آموزش	علوم اجتماعی و طبیعی	علایق، علوم اجتماعی و طبیعی	سفارشی‌سازی
هدف آموزش	آموزش خصوصی	آموزش خصوصی، زندگی غنی	آموزش سه‌بعدی
فناوری پشتیبان	-	۲٫۰ Web	۳٫۰ Web

متاورس یک چارچوب عظیم است که دارای بسیاری از ویژگی‌های دیجیتالی آینده است. در دنیای متاورس فواید متعددی، مانند تعامل، اصالت و قابلیت حمل وجود دارد. در نتیجه، سامانه آموزشی جدید باید برای حفظ دسترسی و طولانی‌تر شدن حیات خود مورد بازنگری قرار گیرد. همان‌طور که در شکل‌ها نشان داده شده است، در شکل ۴ ما برخی از کاربردهای پیاده‌سازی متاورس را در صنعت آموزش فهرست می‌کنیم و در شکل ۵ هفت راه را که متاورس می‌تواند تأثیر مثبتی داشته باشد، مورد بحث قرار می‌دهیم. همچنین در حوزه آموزش مهندسی متاورس اخیراً تبدیل به یک روند شده است و در دانشگاه‌های برجسته دنیا، متاورس یکی از ابزارهای مهم است که در آموزش حوزه مهندسی استفاده می‌شود. به عنوان مثال، در دانشگاه MIT، دانشجویان در رشته مهندسی برق با استفاده از متاورس، مفاهیم پیچیده‌ای را مانند طراحی سامانه‌های الکتریکی و الکترونیکی یاد می‌گیرند. این ابزار به آنها کمک می‌کند تا مدارهای الکتریکی را به صورت سه‌بعدی طراحی و شبیه‌سازی کنند و نتایج آن را تحلیل کنند. این روش آموزشی به دانشجویان کمک می‌کند تا مهارت‌های عملی و تجربی لازم برای موفقیت در زمینه مهندسی الکتریکی را پیدا کنند.

همچنین گفتنی است دانشگاه علم و صنعت ایران نیز به منظور ارتقای کیفیت آموزش و تحقیقات در حوزه‌های مختلف، از ابزارهای پیشرفته، مانند متاورس بهره می‌برد. این دانشگاه با اضافه کردن سایت متاورس r، فرصتی برای دانشجویان و اساتید خود فراهم کرده است تا با استفاده از این ابزار، به تحلیل و شبیه‌سازی مسائل پیچیده در حوزه مهندسی و علوم کاربردی بپردازند. این اقدام نشان از

تمرکز دانشگاه علم و صنعت بر ارتقای سطح تحصیلات و تحقیقات در حوزه‌های مختلف است و نشان از تعهد این دانشگاه به ارائه آموزش باکیفیت و تجربه‌های عملی به دانشجویان خود دارد.

شکل ۴. تغییراتی که متاورس در آموزش به ارمغان می آورد.(Lin et al., 2022)

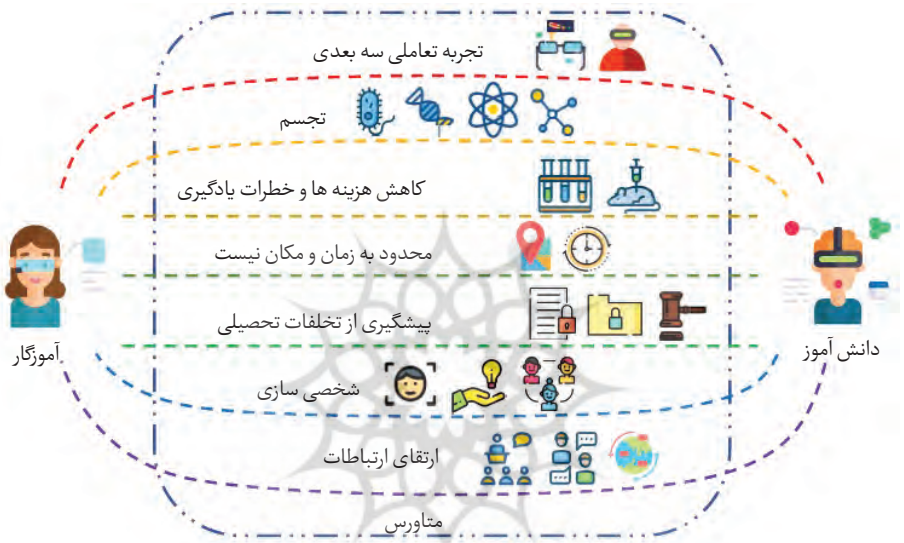
از سوی دیگر همان طور که در شکل ۵ نشان داده شده است، هفت راه می‌تواند در آموزش تاثیر مثبت ایجاد کند که این راه‌ها عبارتنداز:

- تجربه تعاملی همه‌جانبه: آموزش متاورس محدودیت‌های آموزش مبتنی بر وب در وب ۲٫۰ را می‌شکند. مطالعات (Lehikko, 2021; Parong & Mayer, 2021) نشان می‌دهد که فراگیران در کلاس آموزشی لذت بیشتری خواهند داشت و بنابراین در یک محیط تجربه واقع‌بینانه (شامل مشاهده و تمرین)، به طور مؤثرتری یاد می‌گیرند.
- تجسم: با توجه به فناوری‌های دیجیتال، متاورس می‌تواند به یادگیرندگان کمک کند تا چیزهایی را ببینند که قبلاً در دنیای واقعی به سختی به چشم‌شان می‌خورد، مانند مولکول‌ها یا سلول‌های زیست‌شناختی (Thompson et al., 2021) در یک نمای میکروسکوپی. علاوه بر این، می‌تواند شرایط ایده‌آل را در فیزیک شبیه‌سازی کند و نظریه‌های انتزاعی را عینی کند، به عنوان مثال، نظریه نسبیت اینشتین (Georgiou et al., 2021).

- کاهش هزینه‌ها و خطرات یادگیری: به طور کلی، برخی از کلاس‌ها، مانند شیمی و فیزیک نیاز به انجام آزمایش دارند. با این حال، همه این آزمایش‌ها را می‌توان از طریق دیجیتالی کردن شبیه‌سازی کرد که بخشی از آموزش متاورس است. این می‌تواند در مصرف منابع صرفه‌جویی کند. به طور مشابه، اگر فراگیران در طول آزمایش‌های پرخطر (مثلاً با مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجاری یا تمرین‌های شبیه‌سازی سقوط هوایی) تمرین کنند، خطر عملیاتی یادگیرنده کم خواهد بود.
- محدود به زمان و مکان نیست: از یک سو، استفاده از آموزش متاورس می‌تواند عاری از محدودیت زمانی باشد. به عنوان مثال، وقایع تاریخی را می‌توان بازآفرینی و تجربه کرد و دانش‌آموزان را از تصور یا تماشای کتاب‌ها یا فیلم‌ها بی‌نیاز کرد. از سوی دیگر محدودیت‌های جغرافیایی را می‌شکند. به عنوان مثال، دانش‌آموزانی که در مناطق معتدل زندگی می‌کنند، می‌خواهند محیط مناطق گرمسیری در خط استوا را بررسی کنند. اگر شبیه‌سازی دیجیتالی مناطق استوایی انجام شده باشد، دانش‌آموزان می‌توانند از متاورس برای رسیدن به این هدف استفاده کنند.
- پیشگیری از تخلفات تحصیلی: متاورس از طریق فناوری بلاک چین سوءرفتار تحصیلی را تعقیب می‌کند (Mohan, 2019). به عنوان مثال، بلاک چین مستلزم آن است که هر نسل، انتشار و جریان اطلاعات در یک دفترچه زمانی مطابق با مهر زمانی ثبت شود. این عملکرد را می‌توان برای حفاظت از حق چاپ اعمال کرد، به طوری که انتشار، توزیع، و انتشار آثار دانشگاهی به راحتی قابل ردیابی و نظارت است (Sharples & Domingue, 2016). علاوه بر این، قراردادهای هوشمند تنها زمانی کار می‌کنند که تعهدات طرفین قرارداد برآورده شوند. هنگامی که یک نویسنده یک دست‌نوشته را در این سامانه ارسال می‌کند، یک بلوک جدید می‌تواند ایجاد شود و اطلاعات تراکنش در همان بلوک سطح توزیع و ذخیره می‌شود. این مورد منحصربه‌فرد بودن نسخه ارسالی نویسنده را تضمین می‌کند و تخلفات تحصیلی (به عنوان مثال، ارسال‌های متعدد و انتشار چندگانه) را تا حدی از بین می‌برد.
- شخصی‌سازی: از طریق ژنراتورها یا شبیه‌سازهای دیجیتالی دوقلو، درست مانند دانش‌آموزان Metahkust[1]، فراگیران می‌توانند آواتارهای شخصی را با توجه به ترجیحات خود طراحی کنند که باعث می‌شود اعتمادبه‌نفس بیشتری داشته باشند و در فرایند یادگیری مشارکت کنند. علاوه بر این، پس از موافقت کاربران با مجوز دادن به داده‌های شخصی آنها، سامانه آموزشی می‌تواند محتوای آموزشی را تدوین کند و دوره‌هایی را در حدود قانون برنامه‌ریزی کند.
- ارتقای ارتباطات: به دلیل فاصله فیزیکی، کلاس برخط فعلی فاقد تعامل و ارتباط مؤثر است. یادگیرندگان نمی‌توانند از حواس‌پرتی اجتناب کنند و معلمان نمی‌توانند اثر آموزشی را با توجه به واکنش یادگیرندگان (مانند حالات صورت و حرکات بدن) به موقع به دست آورند. متاورس به

1- https://nftevening.com/metahkust-hong-kong-university-metaverse-campus/

معلمان اجازه می‌دهد تا اتاق‌های مجازی ایجاد کنند تا بتوانند جلسات داخلی را در آنجا برگزار کنند. در عین حال، فراگیران می‌توانند اتاق‌های مطالعه ایجاد کنند که در آن بتوانند به طور مشترک کار کنند، مطالعه کنند و آزادانه معاشرت کنند. با توجه به آواتارهای خود، همه می‌توانند یکدیگر را ببینند، به راحتی فایل‌ها را به اشتراک بگذارند یا بازی کنند. این ویژگی‌ها روابط بین یادگیرندگان و معلمان (از جمله دوستی هم‌کلاسی‌ها) را تقویت می‌کند.



شکل ۵. هفت راهی که متاورس، آموزش را تغییر می‌دهد.(Lin et al., 2022)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۴. نتیجه‌گیری و چالش‌ها

اگر چه ما تمام تلاش خود را می‌کنیم تا انقلاب متاورس در آموزش را به طور جامع مورد بحث قرار دهیم، اما ممکن است هنوز برخی از فناوری‌ها یا ایده‌هایی وجود داشته باشد که در این تحقیق معرفی نکنیم. ما امیدواریم که این تحقیق به محققان و متخصصان کمک کند تا در حین کاوش متاورس در آموزش، در مورد جهت‌های پژوهشی بالقوه برای دنبال‌کردن فکر کنند. در این تحقیق مروری به بررسی کاربرد متاورس در حوزه آموزش در دانشگاه‌ها پرداخته شد. تحقیقات و موارد گسترده نشان می‌دهد که ترکیب با متاورس روشی امکان‌پذیر برای دستیابی به برابری نسبی در فرصت‌های آموزشی است (Choe & Lee, 2023; Kye et al., 2021). فناوری‌های نوظهور بسیاری از موانع (مانند فضا، زمان و هزینه) را از بین می‌برند و در نتیجه مسائلی را حل می‌کنند که پرداختن به آنها در زندگی واقعی دشوار است. متاورس تجسم برجسته ای را ارائه می‌دهد که در یک کلاس درس سنتی نمی‌توان به دست آورد.

با تکامل سریع فناوری، تلاش‌های تحقیقاتی بیشتری برای غنی‌سازی مدل آموزشی جدید با فناوری‌های مختلفی، مانند فناوری تعاملی فراگیر، محاسبات شبکه، هوش مصنوعی، دوقلوهای دیجیتال و زنجیره بلوکی مورد نیاز است. این یک محیط آموزشی جدید است. بنابراین ما معیارهای جدید ارزیابی آموزشی، سازوکارهای حاکمیتی و روش‌های آزمون در سطح مطالعه را برجسته کردیم. علاوه بر این، شایان ذکر است که این پژوهش، به این نکته نیز توجه دارد که مسائل اخلاقی جدید نیاز به مطالعه بیشتر دارد. با ایستادن در لحظه‌ای که متاورس در حال توسعه است، می‌توانیم ببینیم که متاورس و آموزش چیزهای متقابلی هستند. به خصوص در مراحل اولیه توسعه متاورس فعلی، به توانایی‌های بیشتری نیاز دارد. آموزش می‌تواند به طور مداوم استعدادها را برای متاورس توسعه دهد، پرورش دهد و انتقال دهد. بنابراین، به نظر ما، متاورس و آموزش ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند. در آینده، کاربرد متاورس، در حوزه آموزش چگونه توسعه خواهد یافت و حوزه آموزش به چه تغییرات بالقوه‌ای از متاورس نیاز خواهد داشت؟ باگذشت زمان، می‌توانیم به آینده آموزش در عصر متاورس نگاه کنیم.

در بررسی چالش‌ها و مسائل، پنج بخش خطرات حریم خصوصی، فراگیر بودن، پیاده‌سازی فناوری، اعتیاد و چالش‌های حاکمیتی به عنوان چالش‌های اصلی مشخص شدند. همان طور که گفته شد، با افزایش رجوع مردم به اینترنت شرکت‌های متاورسی نیز مجبور به جمع‌آوری حجم عظیمی از اطلاعات خواهند شد. در نتیجه مسئله حفاظت از اطلاعات آنها نیز به‌مراتب پررنگ‌تر می‌شود و آموزش متاورسی باید ویژگی‌های اساسی امنیت اطلاعات، از جمله محرمانگی، یکپارچگی و در دسترس بودن را پیاده‌سازی کند و سه ویژگی محرمانه بودن، صداقت و در دسترس بودن را دارا باشد. همچنین با توجه به این که هدف متاورس و آموزش تشویق افراد به فراگیری می‌باشد، لازم است تا حد امکان نیازهای شرکت‌کنندگان مختلف را در نظر گرفت و احترام به نیازهای یادگیرندگان خاص، مانند افراد ناتوان یا مذهبی، اغلب مهم‌تر از ارائه آموزش باکیفیت بالا است. از سوی دیگر با بالارفتن دسترسی برای کاربران خطر سندروم سایبری نیز بالاتر خواهد رفت. بنابراین، چگونگی توسعه یک بازی که به یادگیرندگان اجازه می‌دهد تا به اثرات یادگیری دست یابند و در عین حال از اعتیاد یادگیرندگان به آنها جلوگیری کند، موضوع مهمی برای آموزش متاورسی است. نهایتاً ترویج معیارهای اخلاقی توسط حکومت و عدم قانون‌گذار بودن یک شرکت، به عنوان یک کل می‌تواند برای حفظ تعادل میان منافع شرکت‌ها و کاربران تعیین‌کننده باشد. ادراک کم از خود، عدم حضور فیزیکی، عدم فعالیت و نامناسب‌بودن محیط برای درک احساسات نیز ازجمله محدودیت‌های متاورس است.

۵. پیشنهادها

از این پژوهش تعداد پیشنهادی برای توسعه حوزه متاورس در آموزش مهندسی در آموزش عالی پیشنهاد می‌شود که به شرح زیر است.

۵-۱. پیشنهاد ایجاد یک دانشگاه متاورس:

این مطالعه برخی حوزه‌های آموزشی را پیشنهاد می‌کند که در آنها تحقیقات آینده می‌تواند به طور مفیدی در هنگام استفاده از فناوری متاورس متمرکز شود. ما باید مطالعه‌ای طراحی کنیم که به نظریه‌ها و سازوکارهای یادگیری که ممکن است به طور منحصربه‌فردی یک تجربه یادگیری متاورسی را توجیه کنند، بپردازیم. برای انجام این کار، ما باید نه تنها با اساتید، بلکه با دانشجویان آنها در دانشگاه‌ها همکاری کنیم، زیرا توسعه اعتمادبه‌نفس و مهارت اساتید در استفاده از متاورس تنها اولین قدم در استفاده از متاورس برای تقویت یادگیری است. بسیاری از دانشگاه‌ها میزبان کارگاه‌های آموزشی در مورد عملیات کلاس غیرحضوری هستند، مانند استفاده بلادرنگ از پلتفرم، طراحی کلاس آموزش از راه دور، مشاوره کلاس آموزش از راه دور و غیره. با این حال، به دلیل شیوع غیرمنتظره کرونا، می‌توانستیم یک رسانه جدید را به صورت نیمه‌داوطلبانه بپذیریم و توانایی مربی برای استفاده از رسانه بهبود یافت. زمان آن فرا رسیده است که نحوه استفاده از متاورس را به دانشجویان آموزش دهیم. در شکل ۶، نمایی شماتیک از یک دانشگاه متاورس آورده شده است.

شکل ۶. نمای شماتیک از محیط دانشگاه متاورس

۵-۲. هدفگذاری و تعیین راهبرد: نقطه شروع برای ایجاد یک دانشگاه متاورس انجام تحقیقات و تحلیل جامع خواهد بود. در اینجا چند مرحله کلیدی وجود دارد که باید در نظر گرفت:

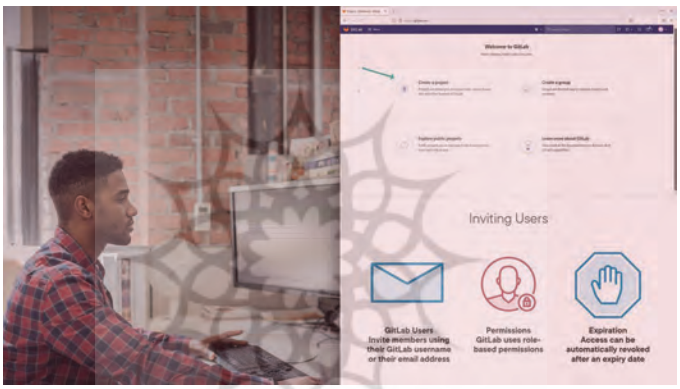
۵-۲-۱. چشم‌انداز و ماموریت را تعریف کنید: هدف، اهداف و ارزش های دانشگاه متاورس را به وضوح بیان کنید. مخاطبان هدف و پیشنهادهای آموزشی خاصی که باید ارائه شود را تعیین کنید.

۵-۲-۲. ایجاد یک گروه اصلی: گروهی از متخصصان را در زمینه های مختلف مرتبط مانند آموزش، فناوری، واقعیت مجازی، توسعه بازی و مدیریت جمع‌آوری کنید. این گروه برنامه ریزی و اجرای کلی

دانشگاه متاورس را هدایت خواهد کرد.

۵-۲-۳. طراحی زیرساخت فنی: الزامات فناورانه برای ایجاد دانشگاه متاورس را تعیین کنید. این شامل انتخاب پلتفرم‌های واقعیت مجازی مناسب، ایجاد یک تجربه کاربری روان، توسعه ابزارهای ارتباطی و تضمین امنیت سایبری است.

۵-۲-۴. تطبیق برنامه درسی و دستورالعمل: برنامه درسی را توسعه دهید که دانش سنتی دانشگاهی و مهارت‌های فناورانه پیشرفته را ادغام کند. رویکردهای یادگیری تجربی و مبتنی بر پروژه را که از مزایای متاورس استفاده می‌کنند، کاوش کنید. برای طراحی دوره‌ها، همکاری با موسسات آموزشی موجود و متخصصان صنعت را در نظر بگیرید.



شکل ۷. برنامه درسی متاورس

۵-۲-۵. محیط‌های مجازی ایجاد کنید: فضاهای مجازی فراگیر و تعاملی طراحی کنید که پردیس‌های دانشگاهی در دنیای واقعی را تقلید کنند. این فضاها باید شامل کلاس‌های درس، کتابخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها، مناطق تفریحی و فضاهای اجتماعی باشد که دانش‌آموزان بتوانند در آنها یاد بگیرند، همکاری کنند و در فعالیت‌ها شرکت کنند.

۵-۲-۶. آزمایش و اصلاح: برنامه‌های آزمایشی را برای آزمایش اثربخشی پیشنهادهای آموزشی و جمع‌آوری بازخورد از دانشجویان و اساتید راه‌اندازی کنید. بر اساس این بازخورد، دانشگاه متاورس را به طور مداوم تکرار و اصلاح کنید.

۵-۲-۷. بازاریابی و توسعه: یک راهبرد بازاریابی جامع برای افزایش آگاهی در مورد دانشگاه متاورس و جذب فراگیران از زمینه‌های مختلف ایجاد کنید. از رسانه‌های اجتماعی، پلتفرم‌های برخط و مشارکت‌ها برای دستیابی مؤثر به مخاطبان هدف استفاده کنید.

۵-۳. منبع‌یابی و ایجاد زیرساخت: ذکر این نکته ضروری است که ساخت دانشگاه متاورس یک تلاش

پیچیده و نیازمند منابع است. بنابراین، تامین بودجه مناسب و توسعه مشارکت‌های راهبردی برای حمایت از این ابتکار بسیار مهم است. اولین ایده‌ها و پروژه‌ها در یک دانشگاه متاورسی می‌توانند بر ایجاد یک پایه قوی، ایجاد اعتبار و ارائه فرصت‌های یادگیری نوآورانه تمرکز کنند.

۵-۳-۱. پذیرش و جهت‌یابی: یک فرایند تعاملی ایجاد کنید که دانشجویان را از طریق پردیس مجازی دانشگاه متاورس راهنمایی می‌کند. این می‌تواند شامل معرفی آنها با ویژگی‌ها و عملکردهای مختلف پلتفرم، کمک به آنها در تنظیم آواتارهای خود و ارائه منابع برای آشنایی با محیط یادگیری مجازی باشد (Hwang et al., 2023).

۵-۳-۲. کلاس‌های مجازی و سخنرانی‌ها: کلاس‌های درس مجازی را با ویژگی‌های همه‌جانبه مانند اشیاء مجازی سه‌بعدی، تخته‌های سفید تعاملی و ابزارهای همکاری بلادرنگ طراحی کنید. سخنرانی‌های زنده را اجرا کنید، که در آن اساتید می‌توانند ارائه دهند. با دانشجویان از طریق چت‌های ویدیویی درگیر شوند، و با استفاده از ویژگی‌های چت یا ارتباط صوتی، بحث‌ها را تسهیل کنند (Akour et al., 2022).

۵-۳-۳. آزمایشگاه‌ها و شبیه‌سازی‌های مجازی: آزمایشگاه‌های مجازی ایجاد کنید که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد آزمایش‌ها را انجام دهند، مفاهیم علمی را کشف کنند و دانش نظری را در یک محیط شبیه‌سازی‌شده به کار ببرند. شبیه‌سازی‌ها را می‌توان برای رشته‌های دیگر مانند تجارت، مهندسی، یا مراقبت‌های بهداشتی نیز توسعه داد و به دانشجویان تجربیات عملی و فرصت‌های یادگیری عملی را ارائه داد.

شکل ۸. آزمایشگاه متاورس

۵-۳-۴. پروژه‌های مشارکتی و کار گروهی: با ترکیب پروژه‌ها و تکالیف گروهی که کار گروهی را تشویق می‌کند، یک محیط یادگیری مشترک را تقویت کنید. دانشگاه متاورس می‌تواند فضاهای تعیین‌شده‌ای را فراهم کند که دانشجویان بتوانند با یکدیگر ملاقات، همکاری و کار کنند و از ابزارهای تعاملی برای طوفان فکری، تجزیه و تحلیل داده‌ها و ایجاد محتوا استفاده کنند (Almarzouqi et al., 2022).

۵-۳-۵. سخنرانی‌های مهمان و مشارکت‌های صنعتی: از کارشناسان موضوعی، متخصصان و رهبران صنعت به عنوان سخنرانان مهمان دعوت کنید تا سخنرانی‌های مجازی ارائه کنند یا در بحث‌های میزگرد شرکت کنند. با شرکت‌ها، سازمان‌ها یا مؤسسات تحقیقاتی مشارکت ایجاد کنید تا به دانش‌آموزان، بینش‌های دنیای واقعی و تجربیات مرتبط با صنعت ارائه دهید.

۵-۳-۶. رویدادهای فرهنگی و اجتماعی: رویدادهای فرهنگی مجازی، کنفرانس‌ها و فعالیت‌های اجتماعی را ترتیب دهید تا حس اجتماعی و مشارکت در بین دانش‌آموزان ایجاد شود. این می‌تواند شامل نمایشگاه های هنری مجازی، اجرای موسیقی زنده، باشگاه‌ها و سازمان‌های دانشجویی، و رویدادهای شبکه‌ای برای تشویق تعامل و ارتباط باشد.

۵-۳-۷.کتابخانه‌ها و منابع مجازی: یک کتابخانه مجازی جامع ایجاد کنید که منابع دیجیتال، کتاب‌های الکترونیکی، مقالات تحقیقاتی و مواد چندرسانه‌ای را برای دسترسی دانش‌آموزان در خود جای دهد. قابلیت‌های جستجو، ابزارهای مدیریت استناد را پیاده‌سازی کنید و از یکپارچگی با پایگاه‌های اطلاعاتی دانشگاهی، اطمینان حاصل کنید(Chua & Yu, 2023).

۵-۳-۸. یادگیری زبان همه‌جانبه: از محیط مجازی برای ایجاد تجربیات فراگیر زبان استفاده کنید. این می‌تواند شامل طراحی آزمایشگاه‌های زبان مجازی، شبیه‌سازهای مکالمه یا محیط‌های غنی از نظر فرهنگی باشد که در آن دانش‌آموزان می‌توانند مهارت‌های زبانی را تمرین کنند و در زمان واقعی، با سخنرانان بومی درگیر شوند.

۵-۳-۹. پروژه‌های تحقیق و نوآوری: راه‌اندازی پروژه‌ها یا چالش‌هایی که به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد ایده‌های جدید را کشف کنند، نمونه‌های اولیه را توسعه دهند یا راه‌حل‌هایی برای مشکلات دنیای واقعی پیشنهاد دهند. تحقیق و نوآوری را تشویق کنید از نظر مربیگری، منابع و امکانات تحقیقات مجازی، ارائه پشتیبانی کنید.

۵-۳-۱۰. مسیرهای یادگیری قابل برنامه‌ریزی: مسیرهای یادگیری شخصی‌سازی‌شده‌ای را ارائه دهید که با نیازها، علایق و سطوح مهارت فردی دانش‌آموزان سازگار است. از هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل برای پیگیری پیشرفت دانش‌آموز، ارائه توصیه‌های مناسب و ارائه تجربیات یادگیری تطبیقی، استفاده کنید.

در نهایت همان طور که دانشگاه متاورسی بالغ می‌شود، می‌تواند پیشنهادات خود را گسترش دهد، رشته‌های اضافی را معرفی کند و به طور مداوم، از فناوری‌های نوظهور برای ارتقای تجربه آموزشی کلی استقبال کند.

References

- Akour, I. A., Al-Maroof, R. S., Alfaisal, R., & Salloum, S. A. (2002). A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, 100052.
- Almarzouqi, A., Aburayya, A., & Salloum, S. A. (2022). Prediction of user's intention to use metaverse system in medical education: A hybrid SEM-ML learning approach. *IEEE Access, 10*, 43421-43434.
- Choe, H., & Lee, S. (2023). Which English to Teach?: A target variety as perceived by Korean EFL teachers. *English Today*, 1-6.
- Chua, H. W., & Yu, Z. (2023). A systematic literature review of the acceptability of the use of metaverse in education over 16 years. *Journal of Computers in Education*, 1-51.
- Classiting. (2021). Artificial intelligence analysis screen for all subjects and distribution table of achievement change by unit [Internet]. Retrieved from https://www.classting.ai
- Contreras, G. S., González, A. H., Fernández, M. I. S., Cepa, C. B. M., & Escobar, J. C. Z. (2022). The importance of the application of the metaverse in education. *Modern Applied Science, 16*(3), 34. doi:10.5539/mas.v16n3p34
- Corp, R. Roblox [Internet]. Retrieved from www.roblox.com.
- Corp, R. Roblox [Internet]. Retrieved from https://www.roblox.com
- Corp, S. Zepeto [Internet]. Seongnam: Snow Corp. Retrieved from https://zepeto.me/
- Friesen, N. 2017. *The textbook and the lecture: Education in the age of new media*: JHU Press.
- Georgiou, Y., Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2021). Learning experience design with immersive virtual reality in physics education. *Educational Technology Research and Development, 69*(6), 3051-3080.
- Go, S. Y., Jeong, H. G., Kim, J. I., & Sin, Y. T. (2021). Concept and developmental direction of metaverse. *Korea Inf Process Soc Rev, 28*, 7-16.
- Han, H.-W. (2008). A study on typology of virtual world and its development in metaverse. *Journal of Digital Contents Society, 9*(2), 317-323.
- Han, S., & Lim, C. I. (2020). Research trends on augmented reality education in Korea from 2008 to 2019. *Journal of Educational Technology, 36*(3), 505-528.
- Hwang, G.-J., Tu, Y.-F., & Chu, H.-C. (2023). Conceptions of the metaverse in higher education: A draw-a-picture analysis and surveys to investigate the perceptions of students with different motivation levels. *Computers & Education, 203*, 104868.
- Jung, E. J., & Kim, N. H. (2021). Virtual and augmented reality for vocational education: a review of major Issues. *J Educ Inf Media, 27*(27), 79-109.
- Kanematsu, H., Fukumura, Y., Barry, D. M., Sohn, S. Y., & Taguchi, R. (2010). *Multilingual discussion in metaverse among students from the USA, Korea and Japan*.
- Kim, S. 2020. Metaverse: digital world, world of emerging items. *Hwaseong: PlanB Design, 376*.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions, 18*.
- Lee, S. Log in Metaverse: revolution of human× space× time (IS-115)[Internet]. Seongnam: Software Policy & Research Institute; (2021) [cited 2021 Nov 29].
- Lee S, H. S. Metaverse begins: five issues and perspectives (IS-116) [Internet]. Retrieved from https://spri.kr/posts/view/23197?code=issue_reports.
- Lehikko, A. (2021). Measuring self-efficacy in immersive virtual learning environments: a systematic literature review. *Journal of Interactive Learning Research, 32*(2), 125-146.
- Lin, H., Wan, S., Gan, W., Chen, J., & Chao, H.-C. (2022). Metaverse in education: Vision, Opportunities, and Challenges. doi:10.48550/arxiv.2211.14951.
- Long, R. U. (2019). Roblox and effect on education. *Springfield (MO): Drury University*.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 77*(12), 1321-1329.
- Mohan, V. (2019). On the use of blockchain-based mechanisms to tackle academic misconduct. *Research Policy,*

48(9), 103805.

- Noguchi, F., Guevara, J. R., & Yorozu, R. (2015). *Communities in Action: Lifelong learning for sustainable development*: ERIC.
- Paik, W., Lee, J. Y., & McMahon, E. (2004). *Facilitating collaborative learning in virtual (and sometimes mobile) environments*.
- Park, M. S. Seoul National University Bundang Hospital, development of AR technology-based spine surgery platform. Etoday [Internet]. (2021) Jan 11 [cited 2021 Nov 29].
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(1), 226-241.
- Pino-Yancovic, M., Gonzalez Parrao, C., Ahumada, L., & Gonzalez, A. (2020). Promoting collaboration in a competitive context: school improvement networks in Chile. *Journal of educational administration, 58*(2), 208-226. doi:10.1108/JEA-11-2018-0213.
- Sharples, M., & Domingue, J. (2016). *The blockchain and kudos: A distributed system for educational record, reputation and reward*.
- Singh, M. (2015). *Global perspectives on recognising non-formal and informal learning: Why recognition matters*: Springer Nature.
- Smart, J., Cascio, J., & Paffendorf, J. (2007). Metaverse roadmap: pathway to the 3D web [Internet]. *Ann Arbor (MI): Acceleration Studies Foundation*.
- Starichenko, B. E. (2015). Professional standards and ICT teacher competency. *Teacher Education in Russia, 7*, 6-15.
- Starichenko, B. E., Slepukhin, A. V., & Sardak, L. V. (2015). On interaction of educational environments of different levels. *Mediterranean Journal of Social Sciences, 6*(5 S4), 486.
- Thompson, M., Uz-Bilgin, C., Tutwiler, M. S., Anteneh, M., Meija, J. C., Wang, A., . . . Perry, J. (2021). Immersion positively affects learning in virtual reality games compared to equally interactive 2d games. *Information and Learning Sciences, 122*(7/8), 442-463.
- Yavich, R., & Starichenko, B. (2017). Design of education methods in a virtual environment. *Journal of Education and Training Studies, 5*(9), 176-186.

دکتر رضا محمدحسنی استادیار: دانشکده مهندسی راه‌آهن دانشگاه علم و صنعت ایران هستند. ایشان تحصیلات خود را در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری در رشته مهندسی عمران در دانشگاه صنعتی شریف به پایان رساندند. در حال حاضر ایشان در حوزه‌های آموزش برخط مهندسی به فعالیت می‌پردازند. وب‌سایت آموزشی بهینه‌یاب از کارهای ایشان است.

حورا حامدی: دانشجوی کارشناسی ارشد کارآفرینی گرایش کسب‌وکار جدید در دانشگاه تهران هستند. ایشان تحصیلات خود را در مقطع کارشناسی رشته حمل‌ونقل ریلی در دانشکده مهندسی راه‌آهن در سال ۱۳۹۸ اغاز کردند و در سال ۱۴۰۲ از این دانشکده فارغ‌التحصیل شدند. حوزه فعالیت ایشان کسب‌وکارهای نوین است.