

متاورس بستری برای ارتقا و تحول کیفی آموزش در محیط‌های آموزشی کم برخوردار

منان خانی ۱، الهام شریعتی ۲ و امیردالیچه عطا ۳

۱دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان استان گلستان واحد شهید بهشتی گنبد

mannankhani867@gmail.com

۲دکترای تخصصی برنامه‌ریزی درسی و استاد دانشگاه فرهنگیان elham.shariati1396@gmail.com

۳دانشجوی کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان استان گلستان واحد شهید بهشتی گنبد

amirdalichehata@gmail.com

چکیده

تا همین چند سال پیش، واقعیت مجازی برای اکثر مردم یک مفهوم علمی تخیلی بود. اما این روزها VR، در حال تغییر نقش در بازسازی صنایعی مانند دارو و املاک است و مریدان بسیاری، از این تکنولوژی در سیستم آموزشی استفاده می‌کنند. بسیاری از افراد معتقدند که این تکنولوژی در آینده‌ی آموزش و پرورش تاثیر مهمی دارد و دانش‌آموزان از کتاب‌های درسی و کلاس‌های مجازی استقبال خواهند کرد. در این پژوهش با مساعدت از جدیدترین پژوهش‌های مرتبط با فناوری متاورس و به روش کتابخانه‌ای به بررسی متاورس به عنوان یک تکنولوژی نوظهور و بستری برای ارتقا و تحول کیفی آموزش در محیط‌های آموزشی کم برخوردار پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: متاورس، واقعیت مجازی، آموزش مجازی.

مقدمه

متاورس نسخه سه بعدی دنیای دیجیتالی ارتقاء یافته است که طیفی از واقعیت‌ها و مدل‌های کسب‌وکار را معرفی می‌کند تا تقریباً تمام جنبه‌های زندگی و تجارت را در دهه آینده متحول نماید و امکان همکاری در فضاهای مجازی، مکان‌های فیزیکی تقویت شده و ترکیبی از هر دو را فراهم آورد. متاورس پیوند جهان فیزیکی با زندگی مجازی (دیجیتالی)، دنیای آواتارها و نسل بعدی اینترنت سه بعدی است. متاورس واژه‌ای ترکیبی متشکل از (meta) به معنی «فراتر» و (universe) به معنی جهان است و می‌توان آن را «فراتر از جهان» ترجمه کرد. این اصطلاح برای اولین بار در کتاب علمی تخیلی «سقوط برفی» در سال ۱۹۹۲ به کار برده شد. اخیراً توسط موسس فیسبوک، مارک زاکربرگ، معرفی شده است (لائق، ۲۰۲۲).

در این کتاب از واژه متاورس برای توصیف نوعی دنیای مجازی استفاده شده که در آن قهرمان داستان در قالب آواتار خود با دیگران معاشرت می‌کند، خرید می‌کند و حتی دشمنان دنیای واقعی خود را شکست می‌دهد. در متاورس شخصیت‌ها به صورت نقاشی سه بعدی «آواتار» (آواتار) حضور دارند (طاهر طلوع و همکاران، ۱۳۹۸).

متاورس دنیای دیجیتالی مشترکی است که در آن افراد می‌توانند هر شخصیتی را که می‌خواهند (آواتار) به خود بگیرند (البته در زمان‌های دورتر آواتار حذف می‌شود و انسان‌ها به صورت واقعی و با صورت اصلی خودشان حضور پیدا می‌کنند) و می‌توانند با هم پروژه‌های مشترک انجام دهند، ورزش کنند، سفرهای مجازی داشته باشند، کسب‌وکار راه بیندازند، بازی کامپیوتری کنند و یا بسیاری از کارهای دیگر زندگی فیزیکی امروز را در فضای مجازی سه بعدی آینده با امنیتی که بلاکچین برایشان ایجاد می‌کند انجام دهند.

متاورس مانند عصر مجازی-موج چهارم، در محیط‌های سه بعدی همه‌جانبه شکل می‌گیرد و استفاده با کیفیت بالا از آن هنوز نیازمند تولید ابزارهای قدرتمند کامپیوتری و هدست‌های پیشرفته‌تر به همراه سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و مسائل حقوقی و امنیتی بسیاری است. فعلاً این فناوری پرهزینه تلقی می‌شود و آغاز راه است، اما نظر به اهمیت این فناوری و ارزش بالای اقتصادی که دارد انتظار می‌رود با سرعت زیادی پیشرفت کند. پیگیری موضوع متاورس برای همه افراد حقیقی و بخصوص حقوقی در این مرحله لازم است. این فناوری نیز مانند فناوری‌های پیشین تاثیر مثبت و منفی در زندگی بشر خواهد داشت، لذا بهتر است هم مردم عادی جامعه و هم مسئولان کشورها نسبت به عوامل مثبت و منفی آن شناخت لازم را داشته باشند تا دچار خسارت نگردند (لائق، ۲۰۲۲). بر این اساس محقق در پژوهش حاضر به دنبال بررسی متاورس بستری برای ارتقا و تحول کیفی آموزش در محیط‌های آموزشی کم برخوردار به صورت مروری بوده است.

فناوری‌های ایجاد متاورس

چند تعریف ساده که جزء فناوری‌های عصر مجازی هستند عبارتند از:

- **واقعیت مجازی (VR):** محیط کاملاً مصنوعی، غوطه‌وری کامل در محیط مجازی.
- **واقعیت افزوده (AR):** اشیاء مجازی روی محیط دنیای واقعی پوشانده شده‌اند. دنیای واقعی با اشیاء دیجیتالی تقویت شده است.
- **واقعیت ترکیبی (MR):** محیط مجازی همراه با دنیای واقعی است. هم با دنیای واقعی و هم با محیط مجازی تعامل داشته باشید.
- **واقعیت توسعه یافته متاورس (XR):** ترکیبی از همه موارد فوق است (یو، ۲۰۱۷).

با توجه به این که مهمترین بحث در زمینه متاورس واقعیت مجازی می‌باشد در بخش‌های بعدی بدان پرداخته شده است.

بررسی تاریخیچه و سیر تحولی فناوری واقعیت مجازی

اگر بر اساس نظر الوین تافلر موج اول تحول بشر، عصر کشاورزی، موج دوم، عصر صنعتی و موج سوم، عصر الکترونیک نامیده شود، موج چهارم تحول بشر را میتوان عصر دنیای مجازی دانست. فضای مجازی یک نظام اجتماعی وابسته به ساختار ایجاد شده توسط سیستم تکنولوژیکی است که از افراد، مزایا، قابلیت‌ها و ارزش‌های مختلف و متعددی تشکیل می‌شود. موجودیت این دنیای کاملاً مجازی صرفاً در درون کامپیوتر و در عالم رسانه‌ها معنا پیدا می‌کند. بدین ترتیب چنین فضایی، محیط مجازی تولید شده توسط کامپیوتر است که تنها از طریق بازنمایی و ارائه دیجیتال می‌تواند تجربه شود. هر چیزی در این فضای مجازی، پویا، سیال و در حرکت است (طاهر طلوع و همکاران، ۱۳۹۸).

واقعیت مجازی^۵ (VR) ارائه جهانی واقعی در یک شبیه‌سازی سه بعدی کامپیوتری است (کاگریگلو و گوکگلو، ۲۰۱۹). به عبارت دیگر، واقعیت مجازی یک شبیه‌سازی کامپیوتری از محیطی سه بعدی است که با استفاده از وسایل الکترونیکی خاص مانند کلاه مجهز به حسگر و صفحه نمایش به بازسازی واقعیت می‌پردازد (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸). در واقعیت مجازی، از فناوری‌های پیشرفته‌ای برای ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی، تعاملی و چندبعدی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از لحاظ فنی، واقعیت مجازی، محیطی کامپیوتری است که در آن افراد در محیطی شبیه‌سازی شده در زمان واقعیت فعالیت می‌کنند و به ایجاد مکان‌های مصنوعی از طریق رابطی می‌پردازند که یک یا چند حس را تحریک می‌کند. فضای تولیدی دیجیتال به گونه‌ای است که حرکات کاربران ردیابی شده و پیرامون آن در هماهنگی با اعمال کاربر نمایش داده می‌شود. واقعیت‌های ساخته شده دیجیتالی می‌توانند مانند انیمیشن منفعل بوده و یا مانند واقعیت مجازی یا بازی‌های ویدئویی ویژگی تعاملی داشته باشند (یو، ۲۰۱۷). این تعاریف به وضوح سه ویژگی مهم واقعیت مجازی، از جمله غوطه‌وری، تعامل و تخیل را تایید می‌کنند (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸).

یک محیط مجازی، فضای دیجیتالی است که در آن حرکات کاربر ردیابی شده و محیط اطراف به صورت دیجیتالی برای حواس انسان شبیه‌سازی می‌شود. هدف یک محیط مجازی جایگزینی عناصر تشکیل‌دهنده محیط دنیای واقعی با دنیای دیجیتال است. مسدود کردن احساسات برآمده از واقعیت فیزیکی بخش مهمی برای تجربه بسیاری از محیط‌های واقعیت مجازی است. در ادبیات دنیای مجازی، اصطلاح غوطه‌ور شدن به معنای تجربه روانی غرق شدن در محیط دیجیتال و قطع ارتباط با عناصر دنیای فیزیکی است (طاهر طلوع و همکاران، ۱۳۹۸).

واقعیت مجازی به عنوان یکی از تکنولوژی‌های دنیای مجازی، محیطی در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا بتواند از طریق شبیه‌سازی ادراک مستقیم، تجربه جدیدی از حضور در محیط را ایجاد می‌کند. یکی از مهمترین مولفه‌های محیط مجازی، محیط بصری آن است که از طریق نمایشگرها یا تصاویری ویژه، یک تجربه بصری واقعی را در مقابل چشم کاربران نمایش می‌دهد. به این ترتیب کاربر احساس می‌کند در محیط حضور دارد که محیط مجازی را به محیطی واقعی‌تر تبدیل می‌کند (کاگریگلو و گوکگلو، ۲۰۱۹).

اگر ما به واقعیت مجازی به عنوان ابزاری برای ایجاد این توهم که در جایی حضور داریم نگاه کنیم، اولین تلاش‌های این فناوری را می‌توانیم نقاشی‌های دیواری ۳۶۰ درجه (یا همان پانوراما) در قرن ۱۹ بدانیم. این نقاشی‌ها کشیده می‌شدند تا تمام میدان دید بیننده را پر کنند و باعث شوند فرد خودش را در یک رویداد یا صحنه تاریخی احساس کند. در دهه‌ی ۱۹۳۰ نویسنده‌ی داستان-های علمی تخیلی "استانلی واینباوم"^۱ در داستانی به نام "Pygmalion's Spectacles" از عینکی صحبت کرد که به کاربر

4 Avin Toffler

5 Virtual Reality

6 Çakiroğlu & Gökoğlu

7 Zhang et al

8 Immersion

9 Virtual Environment

1 Virtual Environment 0

1 Stanley G. Weinbaum 1

اجازه می‌دهد از طریق هولوگرافی، بو، مزه و لمس، دنیایی تخیلی را تجربه کند. با یک نگاه کلی، تجربه‌ای که این‌بنام برای کسانی که از عینک استفاده میکنند، توصیف میکند، شبیه تجربه‌ی مدرن و درحال ظهور واقعیت مجازی است (اینوستی، ۲۰۱۷). در سال ۱۹۳۸، چارلز ویتستون دریافت که مغز میتواند تصاویر مختلف دو بعدی را از هر چشم به شکل یک جسم سه بعدی پردازش کند. به این شکل، مشاهده‌ی دو تصویر استریوسکوپی در کنار هم یا نگاه کردن به عکس‌ها از طریق استریوسکپ، به بیننده حس عمق و غوطه‌وری القا می‌کند. به این ترتیب چارلز استریوسکپ را اختراع کرد. دستگاهی که از دو عدسی چشمی ساخته شده و دو تصویر تقریباً مشابه از یک شی را متحد می‌کند و به صورت سه بعدی یا برجسته به نظر می‌رساند. در گام بعد، در سال ۱۹۳۹ استریوسکوپ محبوب View-Master توسط ویلیام گروبر^۳ به ثبت رسید که از آن برای گردشگری مجازی استفاده می‌شد. اصول طراحی Stereoscope امروزه برای کارت‌های محبوب Google Cardboard و صفحه نمایش‌های کم هزینه VR برای تلفن‌های همراه استفاده می‌شود. در اواسط دهه ۱۹۵۰، فیلم‌بردار هیلینگ^۴ Sensorama را توسعه داد که یک جعبه به سبک بازی arcade بود و همهی حواس را تحریک می‌کرد. این دستگاه دارای بلندگوهای استریو، صفحه نمایش سه بعدی استریوسکوپی، پنکه، مولد بو و صدای لرزشی بود. وی قصد داشت فرد را بطور کامل در فیلم غوطه‌ور کند. او همچنین شش فیلم کوتاه برای اختراع خود تولید کرد که همهی آنها را خودش فیلم‌برداری، تهیه و تدوین کرد (طاهرطولوع و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین Sega هدست‌های واقعیت مجازی خودش را برای کنسول‌های Sega Genesis در سال ۱۹۹۳ در نمایشگاه لوازم الکترونیکی ارائه کرد. عینک‌های اولیه دارای سنسور حرکت، صدای استریو و صفحه نمایش LCD بودند. اما به دلیل مشکلات فنی در توسعه این محصول برای همیشه در مرحله‌ی نمونه‌ی اولیه باقی ماند و یک شکست بزرگ برای Sega بود. Sega همراه با دستگاه‌های واقعیت مجازی خود، هدست VR-1 را نیز عرضه کرد. این دستگاه یک شبیه‌ساز حرکت بازی است که مطابق با آنچه روی صفحه اتفاق می‌افتد، حرکت می‌کند. هدست VR-1 یک صفحه مرکزی فوق‌العاده با وضوح بالا و یک صفحه معمولی برای دید محیطی دارد و تصاویری را ارائه می‌دهد که تقریباً واقعی به نظر می‌رسند (فرشید و همکاران، ۲۰۱۸).

انواع محیط واقعیت مجازی

این فناوری در علوم اجتماعی جایگاه ویژه‌ای دارد. محیط مجازی در سه دسته کلی در علوم اجتماعی گنجانده شده است: محیط‌های مجازی و اشیا درونشان که توسط دانشمندان علوم اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفته است؛ محیط‌های مجازی کاربردی در قالب آزمایشگاه به منظور رسیدن به اهدافی در دنیای واقعی ساخته شده‌اند؛ محیط‌های مجازی که به عنوان یک روش علمی مطالعات بر روی پدیده‌های اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این محیط‌ها ما را قادر به تکرار و گسترش آزمایش‌ها بر روی دنیای واقعی در یک محیط کنترل شده‌تر می‌سازد، همچنین محققان می‌توانند محرک‌هایی را ایجاد و یا شبیه‌سازی کنند که ممکن است بیش از حد پر هزینه و یا رسیدن به آن در دنیای واقعی غیر عملی باشد (اینوستی، ۲۰۱۷).

عناصر واقعیت مجازی

۱. سیستم مشاهده: بهترین تجربه واقعیت مجازی فقط زمانی اتفاق می‌افتد که روی یک سیستم نمایش خوب کار کند.
۲. سیستم ردیابی: هدست‌های واقعیت مجازی برای تشخیص حرکت و ارائه بهترین تجربه دنیای سه بعدی به دوربین حسگر نیاز دارند.

1	Innocenti	2
1	Wiam Gruber	3
1	Hilig	4
1	Farshid et al	5

۳. **عنصر تعاملی:** یکی از جذابیت‌های اصلی در تجربه واقعیت مجازی این است که می‌توان با محتوا به گونه‌ای تعامل کرد که انگار واقعی است.
۴. **گرایش هنری:** محیط مجازی باید محیطی را فراهم کند که کاربران کاملاً در آن غوطه‌ور شوند. هنرمند VR باید روی جو، عامل جذاب و عامل سرگرم‌کننده تمرکز کند تا تجربه‌ای همه‌گیر تولید کند و کاربران احساس حضور در بازی یا محیط را به طور واقعی حس کنند.
۵. **سیستم مدیریت حسی:** کاربران باید بتوانند تغییرات کم مانند لرزش، تغییر حرکت یا جهت در محیط مجازی را احساس کنند. اکنون این مورد در اکثر هدست‌های واقعیت مجازی پیچیده موجود است (فرشید و همکاران، ۲۰۱۸).

مهم‌ترین ویژگی‌های واقعیت مجازی

۱. **باور پذیری:** لازم است که کاربر حس کند که واقعا در جهان مجازی قرار گرفته و این باور را حفظ کند وگرنه توهم جهان مجازی از هم خواهد گسست.
۲. **تعاملی بودن:** لازم است که هنگامی که کاربر در این جهان حرکت می‌کند، این جهان هم حرکت کند. برای همین ممکن است که شما یک فیلم ۳ بعدی نگاه کنید که شما را به ماه یا کف اقیانوس ببرد ولی محیط تعاملی ندارد، این هیچ ربطی به تعاملی بودن ندارد.
۳. **کامپیوتری بودن:** فقط ماشین‌های پیشرفته با قابلیت‌های گرافیکی کامپیوتری به قدر کافی سریع هستند تا بتوانند جهان‌هایی باور پذیر و تعاملی ایجاد کنند که وقتی در آنها حرکت می‌کنیم، در زمان واقعی تغییر کنند (لی و همکاران، ۲۰۱۸).
۴. **کاوش پذیری:** یک جهان در واقعیت مجازی باید به قدر کافی بزرگ و پر جزئیات باشد تا بتوانید در آن کاوش کنید. هر چقدر که یک نقاشی واقع‌گرایانه باشد، باز هم فقط یک صحنه را از یک نقطه‌نگاه نشان می‌دهد، اما واقعیت مجازی نقاط کور را پوشش داده است.
۵. **شناور بودن:** برای اینکه واقعیت مجازی باور پذیر و تعاملی باشد، لازم است که هم بدن و هم ذهن شما را درگیر کند. ممکن است شما یک بازی شبیه سازی پرواز در کامپیوتر یا دستگاه پل استیشن خود انجام دهید و برای ساعت‌ها خودتان را در آن گم کنید و با حرکت شما مناظر تغییر کنند، اما این باز هم یک شبیه سازی پرواز واقعی نیست. شبیه‌سازی پرواز واقعی با استفاده از صندلی و محیطی انجام می‌شود که در آن نیروهای مختلف را روی بدن خود احساس می‌کنید و در آن شناور می‌شوید. این قابلیت ویژگی کلیدی واقعیت مجازی محسوب می‌شود (فرشید و همکاران، ۲۰۱۸).

عمده‌ترین کاربردهای فناوری واقعیت مجازی

استفاده در صنعت توریسم: یکی از کاربردهای مهم فناوری واقعیت مجازی در گردشگری است. به این صورت که ویدئوها یا تصاویری ۳۶۰ درجه و با کیفیت بالا از مکان‌های توریستی و مهم تهیه می‌شود و افراد هزاران کیلومتر آنطرف‌تر میتوانند با استفاده از هدست‌های واقعیت مجازی آن ویدئوها را آنگونه ببینند که گویی در همان جا قرار دارند و به هر طرف که بخواهند می‌توانند حرکت کنند.

استفاده در نمایش مکان‌های اجاره‌ای و فروشی: یکی دیگر از کاربردهای این فناوری نمایش همه جهته و کامل فضای داخلی و بیرونی مکان‌هایی است که برای فروش یا اجاره قرار گرفته‌اند. بطوری که فرد بیننده به راحتی می‌تواند بدون حضور در آن مکان، همه جنبه‌های آن را از طریق هدست واقعیت مجازی بررسی کرده و انتخاب کند. همچنین از این فناوری می‌توان برای پیش‌نمایش طرح‌های نمای داخلی آپارتمان‌ها استفاده نمود (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸).

سرگرمی: اگر صنعت گیمینگ در حال حاضر یکی از کاربردهای اولیه و اصلی تکنولوژی واقعیت مجازی نباشد، پس دیگر شکل‌های سرگرمی قطعاً خواهند بود. در حال حاضر تماشاگران سینما می‌توانند از فیلم‌های سه‌بعدی لذت ببرند؛ اما با اپلیکیشن‌هایی مانند Oculus Cinema، کاربران می‌توانند به شکلی عمیق‌تر و موثرتر از دیدن این فیلم‌ها لذت ببرند. آنها می‌توانند فیلم‌ها را روی یک پرده بسیار بزرگ مجازی تماشا کنند - چیزی شبیه به یک تجربه شخصی دیدن فیلم- و خودشان را درون آن فیلم تصور کنند؛ محاصره شده در میان افکت‌های تصویری و صوتی. تکنولوژی واقعیت مجازی با ساختاری مشابه همچنین می‌تواند تجربه متفاوتی از حضور در یک کنسرت موسیقی را با پلت‌فرم‌هایی مانند آنچه شرکت Next VR ارائه کرده است، برای کاربران ایجاد کند آن هم بدون حضور طرفداران پر سر و صدا و شلوغ (لی و همکاران، ۲۰۱۸).

بهداشت و درمان: صنعت بهداشت و درمان با وجود موسساتی که از تصاویر کامپیوتری برای تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌کنند، یکی از بزرگ‌ترین استقبال‌کنندگان از تکنولوژی واقعیت مجازی است. شبیه‌سازی‌های واقعیت مجازی از قبیل آنچه شرکت‌های نرم‌افزاری Surgical Theater و Conquer Mobile تولید می‌کنند، می‌توانند تصاویر تشخیصی درست و دقیقی را از اسکن‌ها و مدل‌های سه‌بعدی تهیه شده از آناتومی بیماران را ایجاد کنند. مدل‌های مجازی به پزشکان و جراحان تازه‌کار و باتجربه کمک می‌کنند تا بتوانند امن‌ترین و موثرترین راه برای پیدا کردن محل تومورها را ارائه دهند، ابزارهای جراحی را در جای درست قرار دهند یا امکان تمرین و تست درمان‌ها و عمل‌های جراحی پیچیده را فراهم بیاورند. صرف‌نظر از جراحی، واقعیت مجازی همچنین می‌تواند به عنوان یک ابزار موثر و مقرون به صرفه برای توانبخشی به‌کار برده شود. بیماران ضایعات مغزی و نخاعی در سراسر اروپا حالا می‌توانند از یک درمان موثر مبتنی بر واقعیت مجازی که از سوی شرکت MindMazeto ارائه شده است، بهره ببرند. این درمان امکان بازیابی عملکرد فیزیکی و شناختی را با روند درمانی سریع‌تر از روش‌های معمول برای بیماران فراهم می‌آورد. تمرینات مجازی و بازخوردهای در لحظه در درمان MindMazeto احساس انجام یک بازی را در بیمار ایجاد کرده و با ایجاد انگیزه در بیماران، آنها را به تمرین هر روزه ترغیب می‌کند (یو، ۲۰۱۷).

فضانوردی: این روزها دانشمندان ناسا یک ماموریت سخت در پیش دارند؛ آنها به دنبال تکنولوژی واقعیت مجازی هستند تا بتوانند از طریق آن روبات‌ها را روی مریخ کنترل کرده و راه‌های دقیق و کم‌خطر را برای فضانوردان پیدا کنند. در لابراتوار Jet Propulsion ناسا محققان هدست Oculus Rift را با تجهیزات سنسجش حرکت مربوط به Kinect 2 و Xbox One مرتبط کرده‌اند تا از این طریق بتوانند یک بازوی رباتیک را با حرکات دست اپراتور کنترل کنند.

موزه‌ها: واقعیت مجازی می‌تواند علایق فرهنگی ما را پررنگ‌تر کند. این تکنولوژی می‌تواند بلافاصله و در لحظه کاربران را به موزه لور پاریس، آکروپولیس در آتن و موزه گوگنهایم در نیویورک ببرد. در واقع تعدادی از موزه‌ها در حال حاضر با همکاری توسعه‌دهندگان توانسته‌اند فضاهای مجازی را ایجاد کنند که مردم بتوانند تجربه حضور فیزیکی در موزه را در آنها داشته باشند.

خودروسازی: از فرآیند طراحی تا نمونه‌های اولیه مجازی، خودروسازان هم دهه‌ها است که از شبیه‌سازی‌های تکنولوژیک بهره می‌برند. شرکت فورد با استفاده از هدست واقعیت مجازی Oculus Rift یک مرکز واقعیت مجازی برای توسعه خودروهای بدون راننده خود ساخته است.

آموزش: صنعت خودرو تنها کاربرد واقعیت مجازی برای اهداف طراحی نیست؛ شرکت تویوتا همچنین از هدست‌های واقعیت مجازی Oculus به عنوان بخشی از کمپین TeenDrive365 خودش استفاده می‌کند تا از این طریق به نوجوانان و والدینشان درباره رانندگی پرخطر آموزش دهد. این شبیه ساز رانندگی که با هدست‌های واقعیت مجازی و یا با مانیتور همخوانی دارد، می‌تواند

آموزش در حوزه‌های مختلف را متحول کنند. اپلیکیشن‌هایی مانند Unimersiv و Cerevrum نمونه‌هایی از ابزارهای آموزشی آنلاین مبتنی بر واقعیت مجازی هستند (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸).

دادگاه‌ها: عکس‌های ثابت و دوبعدی ممکن است ابزار کافی جهت ارزیابی صحنه‌های جرم برای اعضای هیات منصفه نباشند. دیدن یک صحنه جرم به صورت سه‌بعدی می‌تواند به قضات برای تجسم اینکه افراد و اشیاء به چه صورت بوده‌اند، کمک زیادی کند. محققان دانشگاه زوریخ گزارشی را منتشر کرده‌اند که نشان می‌دهد استفاده از هدست واقعیت مجازی Oculus Rift برای بازسازی اتفاقات و صحنه‌های جرم در دادگاه‌ها را بررسی کرده است. این محققان متوجه شده‌اند استفاده از تکنولوژی تعاملی، تجسم و فهم بهتر و دقیق‌تر جزئیات یک مورد را راحت‌تر کرده و تصمیم‌گیری درباره مجرم بودن یا نبودن افراد را منصفانه‌تر می‌کند.

خرید: بسیاری از افراد در حال حاضر با خرید آنلاین از وبسایت‌ها آشنا هستند، اما اپلیکیشن‌های واقعیت مجازی مانند Trillenium می‌توانند قدم بعدی در شیوه خرید محصولات روی وبسایت‌ها باشند. این اپلیکیشن‌ها می‌توانند یک بازدید مجازی از تمام فروشگاه را ایجاد کرده و تجربه خریدهای آنلاین را بهبود بدهند (فرشید و همکاران، ۲۰۱۸).

آموزش مجازی

افزوده شدن تعداد متقاضیان آموزش و پیشرفت و ارتقا در فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب گردید تا نگرشی تازه به امر آموزش و شیوه‌های آن ایجاد شود. آموزش مجازی یک پاسخ به این مساله بود که فرصت‌های تازه‌ای را در عرصه زندگی و یادگیری ایجاد نمود (آلوو، ۲۰۲۰).

بری ویلس^۸ (۲۰۰۷) معتقد است آموزش مجازی وقتی صورت می‌گیرد که یاددهنده و یادگیرنده با فاصله فیزیکی مواجه‌اند و از یکدیگر دورند و ارتباط آنها با استفاده از فناوری‌های مختلف (مانند: چاپ، تلفن، رادیو، تلویزیون و رایانه) به عنوان پلی برای پر کردن فاصله میان این دو صورت می‌گیرد (گونزالز و همکاران، ۲۰۱۹).

هاردبلوک^۹ (۲۰۰۹) توجه و یادگیری از طریق اینترنت را آموزش مجازی می‌داند و الیتروندسن^{۱۰} نیز بیان می‌کند: آموزش مجازی از طریق بکارگیری نیروی شبکه کسانی را که به تکنولوژی‌های اینترنتی وابسته هستند قادر به یادگیری می‌نماید (هاشمی، ۱۳۹۶). آموزش مجازی به شیوه‌ای گفته می‌شود که در آن یادگیرنده و یاددهنده با هم فاصله و اختلاف مکانی داشته و فراگیران به کمک بسته‌های آموزشی از قبل طراحی شده، آموزش داده می‌شوند. همچنین اگر چه یادگیرنده و یاددهنده دارای فاصله می‌باشند اما توسط یاددهنده هدایت و راهنمایی صورت می‌گیرد. روش و الگویی که اهداف و برنامه‌های آموزش مجازی را با کمک فناوری اطلاعات و ارتباطات محقق می‌نماید را یادگیری الکترونیکی گویند (جی سانگ، ۲۰۱۵).

آموزش الکترونیکی را یک فرایند نظام‌مند ارایه و عرضه آموزش و پرورش به فراگیران که از نظر زمان و مکان جدای از هم بوده و به آموزش سنتی دسترسی نداشته و با کمک رسانه‌هایی مانند نوارهای صوتی، برنامه‌های رادیویی، ماهواره، تلفن، کامپیوتر و ... با هم در ارتباط می‌باشند. ساماندهی فرایند یادگیری-یاددهی و ارزیابی و بررسی تحصیلی توسط یک مجموعه‌ی انعطاف‌پذیر، برای فرصت‌دهی مساوی به همگان، از بین بردن موانع دسترسی از جمله فاصله جغرافیایی افراد جامعه به آموزش مورد نیاز و یادگیری

1	Alo	7
1	Bush Wills	8
1	Gonzalez et al	9
2	Hard Blocks	0
2	Arvondsen	1
2	Ja-Sung	2

مستقل در همه سطح‌ها و انتخاب بهترین راهبردها در جهت استفاده از فناوری‌های آموزشی، سامانه‌های چند رسانه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات را آموزش از راه دور گویند (ادیت داخان، ۲۰۱۸).

مفهوم حضور در آموزش مجازی

آموزش مبتنی بر وب تا به امروز، روند و فرایند رو به رشدی را داشته است. بسیاری از دوره‌های آموزشی مبتنی بر وب در جهان ارائه گردیده است. در ایران نیز امروزه با توجه به شرایط پیش آمده بیماری کووید ۱۹ این روند در مدارس رو به رشد بوده است. در واقع در زمان آموزش در محیط‌های یادگیری مبتنی بر وب، محیط متنوع و متفاوتی در مقایسه با محیط‌های فیزیکی و چهره به چهره بایستی شکل گیرد. بر این اساس نگرانی کمبود و عدم حضور فیزیکی در یک محیط آنلاین و مجازی محققان را به تحقیق در زمینه مفهوم حضور در یادگیر بر خط و داشته است (آلن و سیمن، ۲۰۱۴).

ساده‌ترین و راحت‌ترین تعریف از حضور در یک دوره تحت وب به معنای حس بودن و تعلق داشتن به دوره و توانایی برقراری ارتباط با معلمین و سایر فراگیران است. لمن و کانسیکائو^۵ (۲۰۱۰) نیز تاکید می‌کنند که حضور عامل ضروری در محیط آنلاین است اما به طور اتوماتیک ایجاد نمی‌شود و ضروری است تا این عنصر به طور حساب شده‌ای در محیط‌های مجازی ایجاد شود. همچنین بسیاری از متخصصان استدلال می‌کنند که وجود یک حسی از حضور می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر بهره‌وری فراگیران، پیشرفت تحصیلی، نگرش آنها و درگیری در فرایند یادگیری داشته باشد (ادیت داخان، ۲۰۱۸). به علاوه فراگیران تمایل دارند تا احساس حضور چه در محیط یادگیری چهره به چهره یا آنلاین داشته باشند. از طریق رشد عنصر حضور احتمال بیشتری می‌رود که مربیان و فراگیران درگیر فرایند یادگیری و ایجاد دانش معنادار شوند (تقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

ایجسلستینج و همکاران (۲۰۰۰) چهار حالت واقع‌گرایی، غوطه‌وری، مشارکت و تعلیق ناباوری را شناسایی کرده‌اند که با آنها حضور را تجربه می‌کنیم. در هر یک از این حالات، ما احساس توهم نبود رسانه را ایجاد می‌کنیم؛ به گونه‌ای که دیگر وجود رسانه را در محیط ارتباطی خود مشاهده و درک نمی‌کنیم؛ به عبارت بهتر به گونه‌ای پیام‌ها را پاسخ می‌دهیم که گویی رسانه‌ای وجود نداشته است.

در واقع‌گرایی بین جهان مجازی و جهان واقعی هماهنگی زیادی وجود دارد. برای تکرار کامل واقعیت در فضای مجازی، سعی می‌شود تا جایی که امکان دارد عناصر حواس انسانی را با چیزی انطباق دهیم که در تجربه آنلاین استفاده می‌شود. در حالت غوطه‌وری، خیال و توهم به وسیله واقعیت مجازی رخ می‌دهد. محیط مجازی سه بعدی، نظیر آنچه که در برنامه زندگی دوم وجود دارد، مثال خوبی برای حالت غوطه‌وری است. در دنیای مجازی، شرکت‌کنندگان حضور را با خلق و ایجاد آواتارها تجربه می‌کنند. این آواتارها، در یک محیط از پیش طراحی شده به هویت آنها تبدیل می‌شوند و بدین ترتیب شرکت‌کنندگان در این فضا، خود را در دنیای مجازی غوطه‌ور می‌کنند.

مشارکت باعث ایجاد ارتباطات شخصی و تعاملی با یادگیرنده و دیگران می‌شود. با طراحی فعالیت‌های تعاملی، مرز بین دنیای واقعی و جهان مجازی کمرنگ می‌شود؛ یادگیرندگان به وسیله فناوری‌های همزمان و غیر همزمان، در بحث و گفتگوهای پویا با همکلاسی‌هایشان درگیر می‌شوند. تعلیق ناباوری نیز حالتی روانی از رها شدن از واقعیت است. در این حالت شرکت‌کنندگان واقعیت را در ذهنشان می‌سازند. آن‌ها تشخیص می‌دهند چه چیزی در حال رخ دادن است، اما به عمد تسلیم آن چیزی می‌شوند که می‌دانند باید تصور کنند (والاسی و همکاران، ۲۰۱۴).

2	Öft-Dookhan	3
2	Allen & Seaman	4
2	Lehman & Conceição	5
2	Wallace et al	6

مزایای آموزش در بستر واقعیت مجازی

امروزه فرصت‌های فراوانی از طریق یادگیری مجازی برای افراد فراهم شده که قبلاً این فرصت‌ها امکانپذیر نبودند. آموزش در یک کلاس مجازی و نامرئی امکان دستیابی به اطلاعات نامحدود را فراهم مینماید. برخی از مهمترین مزایای آموزش در بستر واقعیت مجازی عبارتند از:

- **انعطاف‌پذیری:** دسترسی فراگیران به مطالب و محتوای دوره‌های آموزشی در آموزش مجازی وابسته به زمان و مکان خاصی نیست. دسترسی به آموزش از طریق شبکه‌های رایانه‌ای دائمی است و محدودیتی از لحاظ استفاده آن برای فراگیران و نیز سایر افراد جامعه وجود ندارد. با استفاده از شیوه یادگیری مجازی دسترسی فراگیران و فرصت‌های به اشتراک‌گذاری منابع و اطلاعات و همچنین انعطاف‌پذیری افزایش می‌یابد. در واقع دسترسی به دامنه وسیع‌تری از منابع یادگیری و مشارکت در فعالیت‌های مربوط به یادگیری از طریق آموزش مجازی فراهم شده است.
- **ایجاد انگیزه:** مهم‌ترین اصل در یک محیط آموزشی موفق توانایی ایجاد انگیزه در فراگیران می‌باشد. تاکید و تکیه بر ارایه محتوای ایستا و سنتی و مواد آموزشی نمی‌تواند نیازها و توقعات دانشجویان در عصر اطلاعات را پاسخگو باشد. لذا در نظام آموزشی نوین لازم است برای ترغیب و ایجاد انگیزش در فراگیران روش‌های تازه‌ای اندیشید و سلاقی جدید آنها را کاملاً در نظر داشت. با ارایه دروس به صورت ترکیبی مانند متن، صوت، ویدیو و... می‌توان زمینه‌های ترغیب انگیزه را در یادگیری مجازی ایجاد نمود (آرکوفول و آبایدو، ۲۰۱۴).
- **ایجاد استقلال:** هر فراگیر در یادگیری الکترونیکی بر اساس استعدادها و نیاز شخصی خود مواد و محتوای درسی را دریافت می‌کند و به تکرار و تمرین می‌پردازد. همچنین می‌تواند از مطالبی که با آنها آشنایی دارد بگذرد و سرعت فراگیری خود را بالا برد. آموزش مجازی قدرت نگهداری اطلاعات در فراگیران را افزایش داده که در این راستا از عناصری که تاکید محدود در فراگیران هدفمند را ایجاد می‌کنند استفاده نموده از جمله این ابزار می‌توان به صوت، تصویر، امتحانات کوتاه مدت و سایر موارد اشاره نمود. نظریه‌های آموزشی با تاکید بر تجارب یادگیری، ارتقای فکر، انگیزه و عملکرد فراگیران در محیط‌های یادگیری مجازی، فراگیرنده را جدای از محیط یادگیری در نظر می‌گیرند. پیاده‌سازی و حمایت برنامه‌های یادگیری مجازی برای هر شخص، در هر زمان و مکانی، یادگیری الکترونیکی را با استفاده از آموزش یادگیری آنلاین امکان‌پذیر می‌نماید. روش‌های جدید در یادگیری مجازی که بدون نیاز به حضور مستقیم استاد با محتوای درسی ارتباط برقرار می‌نماید و از متن، اسلاید، فیلم‌ها و جداولی که به صورت الکترونیکی تهیه شده است استفاده می‌کنند باعث شده که فراگیران به میزان دلخواه خود از آنها استفاده نمایند. در این ساختار، اساتید به گونه‌ای فعالیت‌های یادگیری را طراحی می‌نمایند که فراگیران بتوانند مفاهیم را درک نموده و آنها را تکمیل کنند. در صورتی که در شیوه سنتی در آموزش، معلم نحوه و ترتیب دسترسی فراگیر به محتوا و اطلاعات را راهنمایی می‌کند. یکی از مهمترین رویکردهای یادگیری الکترونیکی تمرکز بر خودمحوری و استقلال همگانی است که باید در نظر داشت که از شرایط اصلی موفقیت هر سیستم، ایجاد روابط و تعامل بین افراد در سیستم آموزشی است. بر این اساس در محیط یادگیری آنلاین و الکترونیکی، امکان ایجاد تعامل و ارتباط بین فراگیر و اساتید یا تعامل بین فراگیران با یکدیگر به صورت همزمان و یا غیر همزمان بدون وجود محدودیت در زمان و مکانی اتفاق می‌افتد (جی سانگ، ۲۰۱۵).
- **هزینه سودمندی:** جنبه‌های اقتصادی و هزینه سودمندی یکی از موارد اصلی است که در بررسی و ارزیابی سیستم‌های آموزشی مطرح می‌شود. هزینه‌های شکل‌گیری جلسات و کلاس‌های درسی، تشکیل سمینارها، هزینه‌های سفر و اقامت مدرسان در جهت شرکت در کلاس‌های درسی در شهرهای دیگر، هزینه نگهداری و اداره کلاس و... از جمله هزینه‌هایی

است که در آموزش سنتی وجود دارد که یادگیری مجازی علاوه بر صرفه‌جویی در این موارد بر پیشبرد کیفیت یادگیری، کوتاه کردن زمان یادگیری و افزایش مهارت‌های فردی یادگیرندگان موثر واقع می‌شود (هاشمی، ۱۳۹۶).

- **مدیریت فرایند یادگیری:** از جمله اصولی که در یادگیری مجازی اهمیت زیادی داشته، رشد و گسترش ارتباطات انسانی و کنترل فرایند یادگیری از سوی اساتید، مدیران و برنامه‌ریزان سیستم آموزشی می‌باشد. از آنجایی که یکی از مزایای مهم یادگیری مجازی، آموزش خودمحور دانشجو است، تقویت و تحکیم همکاری‌های اجتماعی و به عبارتی تقویت اعتماد به اتصال و ملحق شدن به گروه که با مشارکت در فعالیت‌های جمعی، بحث‌های گروهی، جابجایی نظرات و دریافت بازخورد و پاسخ، پاسخگویی به سوال‌ها، کنترل منظم تکالیف، پیگیری چگونگی پیشرفت فراگیران شکل می‌گیرد یکی از اصول مهم در یادگیری مجازی است که مورد توجه فراگیران قرار گرفته است. استاد در یادگیری الکترونیکی نه به عنوان محور که در نقش مدیر دارای اهمیت است. مدیری که محتوای آموزشی مناسب و درست، تکالیف و جلسه‌های کار گروهی که از اجزای فرایند یادگیری هستند را به خوبی هماهنگ می‌سازند. پر واضح است که نقش استاد در این محیط با نقش وی در محیط سنتی متفاوت بوده چرا که استاد در این محیط نقش محوری ندارد بلکه به عنوان راهنما عمل می‌نماید.

- **امکان شبیه‌سازی:** از دیگر امکانات و مزایای یادگیری مجازی، شکل‌گیری محیط‌های مجازی آموزشی یا آزمایشگاه‌های مجازی و به طور کلی شبیه‌سازی است. آزمایشگاه‌ها در رشته‌های صنعتی، علوم پایه و پزشکی در جهت ممانعت از عواقب و پیامدهای خطرات ناشی از انجام آزمایشات خطرناک دارای اهمیت می‌باشند. بدین ترتیب، فراگیران امکان دستیابی به تجارب مورد نیاز خود را بدون تحمل خطرات ناشی از حضور فیزیکی در این آزمایش‌ها و بدون صرف هزینه‌های کلان در جهت تهیه مواد و ابزار آزمایشگاهی و استفاده از آزمایشگاه، دارند (ابوالقاسم و همکاران، ۲۰۱۶).

- **درگیر کردن مناسب:** درگیر کردن فراگیران در جلسه آموزشی امری مهم و یکی از چالش‌های آموزش مجازی است که باید با دقت انجام شود. اگر این کار به نحو احسن انجام شود، فراگیران با علاقه روی آموزش متمرکز می‌شوند و حواسشان از مباحث پرت نمی‌شود. نمایش‌های گرافیکی در واقعیت مجازی به کارمندان کمک می‌کند تا با آموزش درگیر شوند. همچنین یکی از بهترین ویژگی‌های این روش این است که با راه حل‌های یادگیری موبایلی کاربران را قادر می‌سازد تا بیشتر یاد بگیرند. برخی دیگر از مزایای آموزش در بستر واقعیت مجازی در جدول زیر خلاصه گردیده است:

جدول ۱: مزایای اقتصادی، آموزشی، فرهنگی و زمانی آموزش مجازی (هاشمی، ۱۳۹۶)

مزایای اقتصادی	مزایای آموزشی	مزایای فرهنگی	مزایای زمانی
تقلیل هزینه‌های رفت و آمد تقلیل هزینه‌های تولید لوازم و ابزار تحریر و نتیجه آن نگهداری محیط زیست	تمرکز بر نیازهای مخاطبین دسترسی آسان به منابع متنوع امکان ذخیره‌سازی فعالیت‌ها و برنامه‌ها پیگیری دائمی گسترش و پیشرفت تحصیلی آماده‌سازی و ارائه مدل‌های آموزشی مختلف خدمات مشاوره و تحصیل برای یادگیرندگان بکارگیری نیروی انسانی حرفه‌ای در راستای فناوری اطلاعات و ارتباطات	جهانی و سراسری بودن یادگیری مجازی با کمک اینترنت توانایی ساخت اجتماع و گروه توسط افراد در محیط وب	به روز رسانی سریع اطلاعات دسترسی ۲۴ ساعته به آموزش الکترونیکی

نتیجه‌گیری

یکی از اهداف اساسی روش‌های نوین آموزش مجازی، مهیا کردن امکان دستیابی تمام اقشار جامعه به آموزش، تحصیل و از بین رفتن مرزهای جغرافیایی است. برخلاف نظر برخی که معتقدند آموزش از راه دور نوعی بی‌انضباطی و هرج‌ومرج‌طلبی را رواج می‌دهد، در واقع آموزش مجازی نوعی رویکرد فلسفی- تربیتی را ترویج می‌کند که معتقد به ایجاد تفکر انتقادی، استثمارزدایی، قبول تکثرگرایی علمی، مذهبی، زبانی، فرهنگی و فکری است.

در این روش یادگیرنده مدل‌های ذهنی خود را خلق می‌کند و برحسب پیشینه دانشی و تجربیات متفاوت، برداشت متفاوت و منحصر به فردی از حقایق نسبت به دیگر یادگیرندگان دارد. محیط‌های یادگیری مجازی تلاش می‌کنند، ارزشیابی را در کنار فرایند آموزش و یادگیری قرار دهند و آن‌ها را مکمل یکدیگر تلقی کنند.

مهم‌ترین مسئله‌ای که استفاده‌کنندگان آموزش مجازی با آن درگیر هستند، توزیع و پشتیبانی سخت‌افزاری و کارایی این نوع آموزش‌هاست. مهم‌ترین راه‌حل برای تضمین کیفیت و کارایی آموزش‌ها، تعریف و به‌کارگیری استانداردهای آموزش الکترونیکی در سطوح و مقاطع متفاوت تحصیلی و در نظر گرفتن شرایط استفاده‌کنندگان نظیر سن و مقطع تحصیلی و ویژگی‌های بومی و جغرافیایی و شرایط خاص یاددهندگان و یادگیرندگان، نظیر انواع معلولیت‌های جسمی است. همچنین استفاده از بازخوردهای مخاطبان برای توسعه آموزش‌های الکترونیکی، اهمیت بسزایی دارد.

آموزش مجازی و به ویژه استفاده از واقعیت مجازی و متاورس در تمامی مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی، صنعتی و تجاری قابل ارائه است. تنها کافی است بستر اجرای آن بر اساس تولید محتوای ارائه شده فراهم باشد و از نظر فرهنگی زمینه‌سازی‌های لازم صورت پذیرند. برای مقابله با تقلب در محیط‌های یادگیری مجازی که امروزه به چالش جدی یاددهنده تبدیل شده است، رویکردهای متعددی، از جمله فرهنگ‌سازی و ایجاد بستر موجودند، و در برخی دیگر، از اقدام‌های پیشگیرانه و تنبیهی استفاده می‌شود.

در واقع در آموزش‌های واقعیت مجازی باید به دنبال تمهید فرصت‌های یادگیری متنوعی بود تا فراگیرندگان را به ایفای نقش‌های گوناگون در فرایند یادگیری فرا بخوانند و طی این ایفای نقش می‌توان علاوه بر مدیریت یادگیری فراگیرندگان، به گردآوری داده‌های مورد نیاز سنجش و ارزشیابی پرداخت.

آموزش مجازی نوعی از متاورس محسوب می‌شود که برای تبدیل شدن به یک نظام آموزشی نوین، باید دارای پایه‌های نظری مستحکم باشد. در این نوع آموزش‌ها، یادگیرنده مانند یک صافی است، به طوری که اطلاعات دریافتی را از خود عبور می‌دهد و به واقعیتی منحصر به فرد دست می‌یابد. در عوض یاددهنده هدایتگر و تسهیلگر فرایند آموزش و یادگیری، و راهنمای یادگیرندگان است و یادگیرندگان می‌توانند از او به عنوان منبع اطلاعاتی استفاده کنند. یاددهندگان برای عملکرد بهتر فرایند یادگیری، می‌توانند از روش‌های نوین تدریس، ابزارهای ارتباط جمعی کارآمد، شبکه‌های اجتماعی تعاملی و دانش فناوری اطلاعات بهره بگیرند.

فهرست منابع

تقی‌زاده. ع و حاتمی. ج. (۱۳۹۷). بررسی ارتباط حضور آموزشی، اجتماعی و شناختی با عملکرد تحصیلی فراگیران دوره‌های آموزش الکترونیکی: یک مطالعه تحلیل مسیر، نشریه علمی پژوهشی *راهنمای آموزش در علوم پزشکی*، دوره ۱۱، شماره ۵، صص ۱۶۹-۱۷۷.

طاهرطلوع. م؛ ضرغامی. ا؛ کمالی تبریزی. س و حیدری پور. ا. (۱۳۹۸). بررسی قابلیت ادراک محیط در سیستم واقعیت مجازی بر اساس مولفه‌های ادراک بصری، دوفصلنامه اندیشه معماری، نشریه علمی، سال سوم، شماره پنجم، صص ۱۰۶-۱۲۴.

هاشمی. س. (۱۳۹۶). شناسایی و اولویت‌بندی عناصر موثر بر افزایش اثربخشی سیستم‌های آموزش مجازی کوتاه‌مدت در جهان دانشگاه خراسان رضوی، پایان‌نامه چاپ نشده کارشناسی ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

- Allo, M.D.G. Is the online learning good in the midst of Covid-19 Pandemic? The case of EFL learners. *J. Sinesthesia*, 2020, 10, 1–10.
- Allen, I. E., & Seaman, J. (2014). *Grade Change: Tracking Online Education in the United States*. Babson Survey Research Group. Retrieved from <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/gradechange.pdf> .
- Arkorful, V.; Abaidoo, N. The role of e-learning, the advantages and disadvantages of its adoption in Higher Education. *Int. J. Educ. Res.*, 2014, 2, 397–410.
- Çakiroğlu, Ü., & Gökoğlu, S. (2019). Development of fire safety behavioral skills via virtual reality. *Computers & Education*, 133(May 2019), 56–68. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.014>
- Farshid, M., Paschen, J., Eriksson, T., & Kietzmann, J. (2018). Go boldly!: Explore augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) for business. *Business Horizons*, 61(5), 657–663.
- Gonzalez, M.L.; Medina-Rivilla, A.; Dominguez-Garrido, M.C.; Medina-Dominguez, M. The Learning Platform in Distance Higher Education: Student's Perceptions. *Turk. Online J. Distance Educ.* 2019, 20, 71–95.
- Innocenti, A. (2017). Virtual reality experiments in economics. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 69, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2017.06.001>
- Jae-Sung, K. (2015). The effects of a customized e-learning program reflecting the characteristics of visual-verbal learning style focused on community credit cooperatives learner. *Andragogy Today. Interdisciplinary Journal of Adult&Continuing Education*, 18(3), 97–118.
- Laeq, K. (2022). Metaverse: Why, How and What, See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/358505001>.
- Lee, J., Kim, J., & Choi, J. Y. (2018). The adoption of virtual reality devices: The technology acceptance model integrating enjoyment, social interaction, and strength of the social ties. *Telematics and Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.12.006>.
- Odit-Dookhan, K. Attitude towards e-learning: The case of mauritian students in public teis. *PEOPLE Int. J. Soc. Sci.* 2018, 4, 628–643.
- Wallace, S. Sarah Parsons, Anthony J Bailey(2017). Self-reported sense of presence and responses to social stimuli by adolescents with ASD in a collaborative virtual reality environment. *Journal of Intellectual & Developmental Disability* 42(2):131-141.
- Yu, G. (2017). Understanding the Self Through the Use of Digitally Constructed Realities. In *Boundaries of Self and Reality Online: Implications of Digitally Constructed Realities* (pp. 27–39). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12->
- Zhang, M., Zhang, Z., Chang, Y., Aziz, E. S., Esche, S., & Chassapis, C. (2018). Recent developments in game-based virtual reality educational laboratories using the microsoft kinect. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(1), 138–159. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7773>