



کاربردهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده (AR و VR) در ارتقای کیفیت یادگیری دانشجویان

مهدی محمودی^۱

مهدی کریمی^۲

چکیده

این مقاله کاربردهای واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در ارتقای کیفیت یادگیری دانشجویان ارائه و مورد بحث قرار می‌دهد. در این پژوهش، با پرداختن به چالش‌های موجود در تطبیق چنین فناوری‌هایی برای تمرکز بر بهبود نتایج یادگیری دانشجویان، گنجانیدن حالات تجربی را به عنوان وسیله‌ای برای بهبود کسب دانش دانشجویان مورد بحث قرار می‌دهد. آزمودنی‌ها از یکی از دانشگاه‌های کلیدی شهر ما انتخاب شدند و پرسشنامه به روش نمونه‌گیری تصادفی بین دانشجویان انجام شد. بررسی کیفیت فعالیت‌های آموزشی در دانشکده‌ها و دانشگاه‌ها، بررسی روش‌های تحصیلی مورد علاقه دانشجویان، بررسی چیدمان برنامه درسی بستر آموزش مجازی و مقایسه کیفیت و توانایی انجام شد. نتایج تجربی نشان می‌دهد که یادگیری دروس سنتی هنوز روش اصلی آموزش کیفیت‌محور در کالج‌ها و دانشگاه‌ها است، اما از سخنرانی‌ها، تبلیغات و تمرین اجتماعی نیز برای آموزش دانشجویان استفاده می‌شود، اما نسبت آن چندان بالا نیست. همه دانشجویان سه درجه به روش سنتی آموزش دانشگاه تمایل دارند که بیش از پنجاه درصد را نشان می‌دهد. علاوه بر این، کیفیت و توانایی دانشجویان پس از یادگیری بستر یادگیری مجازی به طور قابل توجهی بهبود یافت.

واژگان کلیدی: فناوری واقعیت مجازی، بستر آموزشی، یادگیری دانشجویان، فناوری‌های نوین؛ واقعیت افزوده؛ واقعیت مجازی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

^۱ دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، Mahmodi86@gmail.com

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد تاریخ و فلسفه آموزش و پرورش، پیام نور اراک، ایران، Mahdi.9071355@gmail.com



در سال‌های اخیر، یکی از موضوعات مورد توجه بیشتر در محیط‌های آموزشی، یکپارچگی فناوری واقعیت مجازی (VR) و واقعیت افزوده (AR) بوده است. (Parong, J. & Mayer, R. 2018). این مقاله به بررسی پتانسیل تحول‌آفرین VR و AR در تحول منظر دانشجویی می‌پردازد. با بررسی کاربردها، اثرات و روندهای ظاهر شونده، هدف ما این است که نور بیناندازیم بر نقش اساسی این فناوری‌های غوطه‌ور در ارتقاء کیفیت و کارآمدی تجربه آموزشی است (Lee, L., Kim, M. & Hwang, W. 2019) در دورانی که پیشرفت‌های دیجیتال مفاهیم سنتی آموزشی را بازتعریف می‌کنند، طبیعت جاذبه‌ای فراگیر از VR و AR فرصت‌های بی‌نظیری ارائه می‌دهد. (Wolfschwenger, P, at al, 2020) هنگامی که به موارد استفاده خاص، مانند محیط‌های شبیه‌سازی و ماژول‌های یادگیری تعاملی، وارد می‌شویم، روش‌های سنتی را پشت سر می‌گذاریم و مشاهده می‌شود که این فناوری‌ها از روش‌های معمول فراتر رفته و درگیری و درک را تقویت می‌کنند. (Gupta, H, at al, 2016)

فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در بخش آموزش ظاهر شده‌اند. چالش‌هایی که باید به آنها پرداخته شود عمدتاً بر بهبود نتایج یادگیری دانشجویان متمرکز است (Huygelier, H, at al, 2019). عنصر آموزشی که آنها به حرکت درآورده‌اند، تجربه به عنوان وسیله‌ای برای وادار کردن دانشجو به کسب دانش خاص بوده است. بسیاری از ذینفعانی هستند که بخشی از این فرآیند خواهند بود و همگی برای موفقیت ابتکارات اهمیت یکسانی دارند (Wu, G., Zheng, J. & Zhai, J, 2021). اول دانشجویان به عنوان گیرنده و بومی دیجیتال هستند - افرادی که استفاده از فناوری‌های جدید را متأثر از پیشرفت تکنولوژیکی جامعه، مشتریان و به همین دلیل در درخواست‌های خود بسیار خواستار هستند، فکر می‌کنند که فناوری‌هایی مانند این باید به راحتی در مجموعه موجود در دسترس باشند. دوم اعضای هیئت علمی هستند: متخصصان دانشگاهی که باید آموزش ببینند تا این نوآوری‌ها را در روش‌های تدریس خود وارد کنند. موفقیت مستلزم مشارکت آنها به عنوان شرکت‌کنندگان در ایجاد چنین راه‌حلی است. هیچ کس بهتر از اعضای هیئت علمی وجود ندارد که بدانند یک دانشجو در چه زمینه‌هایی به کمک بیشتری نیاز دارد، و بنابراین، چه بخش‌هایی از موضوع به بهترین وجه با این تجربیات آموزشی سازگار است و به بهترین شکل تکمیل می‌شود. سوم نهادها هستند. آنها باید روی این نوع فناوری‌ها شرط‌بندی کنند و آنها را در مدل‌های نوآوری آموزشی خود تصور کنند. وجود برخی از دستگاه‌های آزمایشی برای کاربران کافی نیست. در عوض، بیشترین تلاش مؤسسات بر ارائه محصولات و آموزش‌هایی متمرکز خواهد شد که کیفیت آموزشی آنها را به بالاترین سطح برساند. آخرین اما نه کم‌اهمیت، تولیدکنندگانی هستند که از طریق دستگاه‌ها، برنامه‌ها و رویدادهای خود تأثیر می‌گذارند، که همه عناصر اساسی و بدیهی است که ستون‌های گسترش این ابزارهای جدید هستند. بدون شک، مهم‌ترین عنصری که در اطراف واقعیت مجازی و افزوده برجسته می‌شود، نه پتانسیل، نه دستگاه‌ها و نه حتی برنامه‌های موجود است. مهم‌ترین مفهومی که باید فهمید این است که اینها ابزار هستند. هدف نهایی بر بهبود نتایج دانشجویان در سراسر فرآیند آموزشی که در آن مشارکت دارند تمرکز دارد. افزایش تعداد دانشجویانی که موفق به کسب حداقل دانش مورد نیاز بازار رقابتی در حال گسترش می‌شوند، تنها مأموریت این ابزارها است. میلیون‌ها متخصص در هزاران موسسه هر روز برای رسیدن به این هدف کار می‌کنند. این بررسی منظر فناوری آموزشی در حال تغییر را هدف قرار داده و تأکید می‌کند که هماهنگی پتانسیل مشترک بین AR، VR و استراتژی‌های آموزشی می‌تواند نقش مهمی در آموزش دانشجویان ایفا کند. هدف این مقاله از این سفر، آشکارسازی تأثیرات چندانگانه VR و AR بر توسعه شناختی، نگهداری دانش و نتایج کلی آموزشی است. از طریق یک تجزیه و تحلیل ژرف، ما سعی داریم در گفتگوی اطراف ادغام فناوری‌های پیشرو در پی ارتقاء سفرهای یادگیری دانشجویان سهم داشته باشیم.



۲- چارچوب نظری

۲. تعاریف واقعیت افزوده و مجازی

۲,۱ تعریف واقعیت مجازی

با در نظر گرفتن یک تعریف رایج در فرهنگ لغت میراث آمریکایی، مجازی به معنای «وجود یا منتج به ماهیت یا اثر است، اما نه در واقعیت، شکل یا نام واقعی». همچنین، می‌تواند به معنای «ایجاد، شبیه‌سازی یا انجام شده با استفاده از رایانه یا شبکه رایانه‌ای» باشد (Figaredo, D, 2007). واقعیت مجازی به شبیه‌سازی تولید شده توسط رایانه از یک محیط سه‌بعدی اطلاق می‌شود که توسط یک فرد از طریق دستگاه‌های الکترونیکی ویژه، معمولاً یک کلاه، تعاملی و تجربه می‌شود. این فناوری تجربه حسی فراگیر و واقع‌گرایانه را فراهم می‌کند. (Döllinger, N, et al, 2022) یکی دیگر از تعاریف‌های جالب برای واقعیت مجازی، یک شبیه‌سازی کامپیوتری تعاملی است که اطلاعات حسی را به کاربر منتقل می‌کند که آن را جایگزین یا تقویت شده درک می‌کند (Smith, H. & Neff, M. 2018). دو نوع برنامه وجود دارد. از یک طرف، آنهایی که برای استفاده به پردازنده‌های قدرتمند نیاز دارند. از سوی دیگر و به موازات آن، ارائه‌های کامل موجود در بازار از طریق انبوهی از برنامه‌های کاربردی قابل اجرا با پردازنده یک گوشی هوشمند به منظور افزایش کانال‌های دسترسی به این فناوری است.

صنعت بازی‌های ویدیویی حامی اصلی توسعه این فناوری بوده است. این بخش دارای توده مهمی از کاربرانی است که مایل به سرمایه‌گذاری سرمایه به منظور بهبود کیفیت تجربیات لودیک هستند. پس از اثبات قابلیت‌های آنها، بخش‌های دیگر مانند ارتباطات، تبلیغات و بازاریابی متوجه شده‌اند که چنین فناوری می‌تواند یک عنصر متمایز در تجارت آنها باشد. (Yung, R. & Khoo-Lattimore, C. 2019)

۲,۲ تعریف واقعیت افزوده

بسیاری از مردم فکر می‌کنند که واقعیت افزوده تکامل واقعیت مجازی است. امروزه واضح است که آنها دو فناوری با مسیرهای تحقیق و توسعه و کاربردهای متفاوت هستند. فناوری واقعیت افزوده اطلاعات دیجیتال را با محیط‌های واقعی که مردم در آن زندگی می‌کنند یکپارچه می‌کند. همه چیز در زمان واقعی پردازش و تولید می‌شود. این یکی از تفاوت‌های اصلی با واقعیت مجازی است که از محیط‌های مصنوعی استفاده می‌کند. واقعیت افزوده از دنیای واقعی استفاده می‌کند و آن را با اطلاعات دیجیتال تکمیل می‌کند. اساساً میزان اطلاعاتی را که انسان می‌تواند از محیط بگیرد افزایش می‌دهد (Lee, Y., Zhan, T. & Wu, S. 2019). واقعیت افزوده یا (Augmented Reality (AR) فناوری‌ای است که اطلاعات تولید شده توسط رایانه، مانند تصاویر، صدا یا متن را به طور همزمان بر روی محیط واقعی افزوده و تجربه کاربر را با استفاده از دستگاه‌هایی نظیر گوشی‌های هوشمند یا عینک‌های AR افزایش می‌دهد. (Park, S. & Stangl, B. 2020)

علاوه بر این و قبلاً، آزوما (۱۹۹۷) واقعیت افزوده را با سه ویژگی اصلی تعریف کرد. اول، ترکیب بین واقعی و مجازی، دوم، تعامل در زمان واقعی، و سوم، ثبت نام در D^3 . تمام سیستم‌هایی که تحت این سه ویژگی فعالیت را توسعه می‌دهند، سیستم‌های واقعیت افزوده در نظر گرفته می‌شوند. نویسندگان دیگر عمیق‌تر شده‌اند و برخی توضیحات را در تعریف ارائه کرده‌اند، مانند «سیستم واقعیت افزوده لزوماً هدستی برای مشاهده تصاویر در نظر نمی‌گیرد» (Park, J., Chou, P. & Hwang, J. 2018). این فناوری تا حد زیادی به دلیل نیاز به قدرت پردازشی بیشتر توسعه یافته است.



باید دنیای واقعی را تفسیر کند و تمام اطلاعات دیجیتال موجود در سیستم مورد نظر را به آن پایبند باشد. این به معنای پردازش یک واقعیت با متغیرهای بی نهایت است که بدون آرگومان بسته تغییر می‌کنند. در حالیکه در واقعیت مجازی محیط کاملاً برنامه ریزی شده است، در این فناوری محیط زنده است و غیرقابل پیش بینی رفتار می‌کند. محدود کردن مقادیر بالقوه متغیرهای چندگانه به چالش اصلی تبدیل می‌شود.

در ابتدا کاربردهای اصلی که پتانسیل این فناوری را نشان داده اند طراحی داخلی، کنفرانس های ویدئویی، بازدید از مراکز خرید، مرورگرها و غیره بوده است. همه اینها با در نظر گرفتن پیش بینی های انجام شده در مورد آنچه می توان در سیستم به دست آورد، از سطح پایینی از توسعه برخوردار است. بسیاری از شرکت های چندملیتی بزرگ فناوری قبلاً اولین نمونه های اولیه خود را ارائه کرده اند و واقعیت افزوده را به عنوان عنصر ملموسی قرار می دهند که می تواند به محصولات دست یابد که تاکنون فقط در داستان های تخیلی دیده شده است. در هر صورت، این فناوری فقط یک ابزار تجسم است. فناوری های مجاور، مانند هوش مصنوعی یا تفسیر و استخراج ارزش داده های بزرگ، آن هایی هستند که به نوعی از فناوری مانند این محتوا و معنا می بخشند (Wang, D, et al, 2019).

۲,۳ واقعیت مجازی در مقابل واقعیت افزوده

پس از تعاریف عمیق قبلی، برخی از مقایسه ها در معرض دید قرار می گیرند:

- واقعیت مجازی روی محیط های جدید کاملاً تولید شده توسط رایانه اجرا می شود. تمام چیزی که کاربر می تواند بگیرد، لمس کند یا با آن تعامل داشته باشد مجازی است. واقعیت افزوده از عناصر مجازی فقط برای بهبود دنیای واقعی و تجربه کاربر استفاده می کند. واقعیت مجازی جایگزین دنیای فیزیکی می شود. با این حال، واقعیت افزوده این کار را نمی کند (Allcoat, D. & Mühlénen, A, 2018).

- واقعیت مجازی به یک پردازنده بسیار قدرتمند نیاز دارد. برنامه جدید با استفاده از پردازنده های تلفن همراه راه اندازی می شود، اما آنها بسیار محدود هستند. کیفیت به طور اساسی با دستگاه های اختصاصی مانند Oculus Rift یا HTC Vive متفاوت است. واقعیت افزوده قادر است خدمات جالبی را از طریق تبلت یا تلفن همراه ارائه دهد. باید در نظر گرفت که واقعیت افزوده تنها میکروسافت هولولنز یا متا ۲ نیست، دستگاه های اختصاصی که بسیار خواستار هستند. سایر برنامه های واقعیت افزوده روی تلفن های همراه با طیف گسترده ای از ویژگی ها اجرا می شوند.
- در نهایت واقعیت مجازی ۱۰٪ واقعی و ۹۰٪ مجازی است. واقعیت افزوده ۷۵ درصد واقعی و ۲۵ درصد مجازی است. بدیهی است که درصدها به برنامه بستگی دارد. آنها برآوردهای کلی بر اساس کاربردهای فعلی بازار هستند.

۳. واقعیت مجازی در آموزش

واقعیت مجازی در آموزش حوزه جدیدی پیدا کرده است که در آن پتانسیل کامل خود را به نمایش می گذارد (Huang, K, et al, 2019). روش های یادگیری که بیشترین تأثیر را در نظام های آموزشی کنونی دارند، آن هایی هستند که دانشجویان را با موقعیتی واقعی مواجه می کنند که باید با استفاده از دانش نظری اکتسابی آن را حل کنند، یا با وادار کردن دانش آموزان به افزایش ظرفیت هایی که تا آن لحظه وجود نداشتند یا توسعه نیافته بودند. از طریق فناوری واقعیت مجازی، موقعیت خاص را میتوان با چندین متغیر و محیط برنامه ریزی کرد که دانشجو می تواند بر اساس آنها عمل کند. برنامه ها را میتوان برای هر موضوع، حوزه دانش، بخش جمعیت یا جغرافیا کاملاً سفارشی کرد. انتقال پیام به همه دانشجویان



امکان‌پذیر خواهد بود، پیام‌های منطبق بر مورد توصیف شده (Muñoz-Saavedra, L, at al, 2020). از آنجایی که همه دانشجویان این نوع مهارت‌ها را ندارند، این فناوری‌ها از این تمرین پشتیبانی می‌کنند و در نتیجه میزان موفقیت را افزایش می‌دهند. یکی دیگر از زمینه‌های اصلی که واقعیت مجازی ارزش بیش از حد قابل توجهی را ارائه می‌دهد، در بازنمایی مفاهیم انتزاعی است (Cipresso, P, at al, 2018)، مانند برنامه‌هایی که قادر به نمایش توابع پیچیده ریاضی در فضا هستند: راه‌حلی که امکان استفاده از منابع دیجیتال را برای نمایش آثار هنری در هر یک از شاخه‌هایی که می‌تواند آنها را تعریف کند (نقاشی، موسیقی، یا مجسمه‌سازی) را فراهم می‌کند و محصولاتی که امکان راه رفتن در ساختارهای معماری را فراهم می‌کنند و دسترسی به تمام لایه‌هایی که ساختار را تشکیل می‌دهند (سیم‌کشی، مجراها و هر نوع مواد موجود) را تسهیل می‌کند. واقعیت مجازی نیز فرصت قابل توجهی در زمینه شبیه‌سازی ارائه می‌دهد. آزمایشگاه‌هایی که کاملاً از طریق این فناوری شبیه‌سازی شده‌اند، امکان تعامل بین دانشجو و دستگاه‌ها را فراهم می‌کنند (Li, Z., Drew, M. & Liu, J., 2021). مزایای مستقیم آشکار شامل این است که دستگاه‌های اندازه‌گیری تنها با یک نسخه جدید از محیط بروز می‌شوند. دانشجویان این فرصت را خواهند داشت تا بدون نیاز به داشتن عناصر فیزیکی که سرمایه‌گذاری بالاتری را برای مؤسسات نشان می‌دهند، با آخرین فناوری کار کنند. با در نظر گرفتن این تحلیل بیشتر، صرفه‌جویی در هزینه در فضاها بسیار زیاد خواهد بود. فضاهای کم‌استفاده در مراکز به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد و با اتاق‌های "چند آزمایشگاهی" جایگزین می‌شود که با توجه به موضوع، می‌توان به یک یا آن آزمایشگاه دسترسی داشت (Muñoz, M., Kirley, M. & Halgamuge, S, 2015). این محصولات در حال حاضر در بازار در دسترس هستند

بسیاری از برنامه‌های کاربردی را می‌توان در اطراف منطقه آموزشی یافت. مشکل اصلی در خود بخش آموزش نهفته است. این بخشی است که در آن وجود مؤسسات فردی که یک جغرافیای کوچک را پوشش می‌دهند معمول است. از سوی دیگر، تولیدکنندگانی که به این فناوری‌ها اختصاص داده شده‌اند، دامنه تجارت جغرافیایی جهانی دارند (Garrison, D. & Kanuka, H, 2004). آنها به شرکای جهانی در بخش آموزش نیاز دارند تا راه‌حلی را قبل از عرضه محصولات به بازار بین‌المللی با آنها آزمایش کنند. متأسفانه گزینه‌های بسیار کمی وجود دارد. این بدون شک به توسعه لطمه می‌زند، اگرچه آن را از بین نمی‌برد. آن را به سادگی کند می‌کند. با توجه به این فرصت، تعداد زیادی از شرکت‌های کوچک متولد می‌شوند که قادر به ادغام راه‌حل‌های فن‌آوری از تولیدکنندگان بزرگ و امضای توافق‌نامه‌هایی با تعدادی از مؤسسات کوچک مرتبط هستند تا انعطاف‌پذیری را داشته باشند که یک شرکت چندملیتی بزرگ فاقد آن است. نتایج در حال حاضر شروع به برجسته شدن کرده‌اند. تأکید بر این واقعیت مهم است که توافق بین یک تولیدکننده بزرگ و یک شریک آموزشی جهانی، بدون شک، فرصتی عالی برای کشف است.

۴. واقعیت افزوده در آموزش

واقعیت افزوده، در درجه‌ای از توسعه که هنوز هم کمتر از واقعیت مجازی است، از ابتدا در بخش آموزش کار کرده است. استارت‌آپ‌هایی مانند MetaVisión که سرمایه‌گذاری زیادی را جمع‌آوری کرده‌اند، برنامه‌هایی را در انتظار تأیید در مورد آموزش در زمینه‌های مختلف دانش مانند بهداشت یا مهندسی راه‌اندازی کرده‌اند (Zhan, T, at al, 2020). در فرآیندهای آموزشی، واقعیت افزوده به دانش‌آموزان اجازه می‌دهد تا با افزایش خلاقیت خود بدون ترس از خطرات و هزینه‌های ساخت، کار کنند (Sirakaya, M. & Sirakaya, D, 2020). ریسک بی‌تجربه‌ای که به طور قابل توجهی دشواری اجرای پروژه‌ها را با انواع پیامدها افزایش می‌دهد، می‌تواند به میزان قابل توجهی کاهش یابد. از طریق این فناوری، دانش‌آموز



می‌تواند تصویری از نتیجه نهایی را در فضای واقعی، بدون نیاز به تکمیل فرآیند ساخت فیزیکی، نمایش دهد. به طور مشابه، جلسات پیرامون حوزه‌های بهداشتی و مهندسی (Cipresso, P, at al, 018) معلم را قادر می‌سازد تا دانش را با استفاده از تصاویری که بر واقعیت کلاس‌هایشان قرار داده شده است، با دانش‌آموزان به اشتراک بگذارد. از طریق مدل بدن انسان دیجیتالی نشان داده شده در سه بعد فضا، معلم می‌تواند به هر نوع اطلاعاتی در مورد عناصر آن دسترسی داشته باشد، هر یک از قسمت‌های آن را برای نشان دادن جزئیات جدا کند، یا حتی از دانشجویان بخواهد که به میل خود با مدل تعامل داشته باشند تا هر نوع فعالیتی را توسعه دهند. همه این مدل‌ها امکان تعامل دانش‌آموزان را فراهم می‌کنند، اما عامل اجتماعی به اشتراک‌گذاری تجربه در زمان واقعی با افراد واقعی را نیز در نظر می‌گیرند: هم‌کلاسی‌هایشان (Li, S, at al, 2022). امکانات بسیار خوبی وجود دارد. چالش فعلی شناسایی این است که کدام فناوری برای هر حوزه موضوعی مناسب‌تر است. این یک فرآیند در حال توسعه است و هنوز به طور کامل تعریف نشده است. با قطعیت، در دسترس بودن برنامه‌های کاربردی در بازار تعادل را در اولین لحظات بهبود می‌بخشد، اما ضروری است که نتایج تجربی که از پیشنهادات مختلف توسعه‌دهندگان پشتیبانی می‌کنند، ارائه شود.

۵. کاربرد و تحقق پلتفرم واقعیت مجازی در ارتقای کیفیت یادگیری دانشجویان

الف. واقعیت مجازی

واقعیت مجازی (VR) یک فناوری یکپارچه است. اصل این است که از طریق ابزارهای کامپیوتری یک دنیای فضایی سه بعدی مجازی بسازیم. هنگامی که کاربران از چشم‌ها، کلاه ایمنی، دستکش و سایر وسایل خاص استفاده می‌کنند، کاربران ممکن است شبیه‌سازی‌های حسی مانند بینایی واقعی، شنوایی و لمس را در دنیای مجازی دریافت کنند. کامپیوتر می‌تواند تغییرات مربوطه را به صحنه سه بعدی در زمان واقعی نظارت، محاسبه و ارسال کند. با تجربه کاربر در زمان واقعی از تعامل احساسات، کاربران می‌توانند کل فضای سه بعدی را به دلخواه مشاهده کنند. با تجربه واقعی کاربر از احساس تعاملی، کاربران می‌توانند کل فضای سه بعدی را به دلخواه مشاهده کنند. زمینه‌های فنی عمدتاً شامل گرافیک کامپیوتری، فناوری حسگر، فناوری تعامل انسان و رایانه، هوش مصنوعی و علم و فناوری است. کلید ترکیب این فناوری‌ها سیستم شبیه‌سازی پیشرفته است. به طور خلاصه، واقعیت مجازی یک روش جدید تعامل بین انسان و کامپیوتر است. به عنوان یک فضای سه بعدی ایجاد شده توسط گرافیک کامپیوتری، "مجازی" یک چیز واقعی نیست، به این معنی که افراد می‌توانند در محیط مجازی ببینند، بشنوند، لمس کنند و حس قوی از واقعیت داشته باشند (Maas, M. & Hughes, J., 2020).

کاربرد فناوری واقعیت مجازی در آموزش علوم عمومی دارای سه مزیت زیر است: اول اینکه می‌تواند زمینه‌هایی را نشان دهد که آموزش سنتی علوم عمومی نمی‌تواند به خوبی نشان دهد. با توجه به محدودیت حالت ارتباطی، بسیاری از دانش‌ها وجود دارد که نمی‌توان آن‌ها را به صورت شهودی و واضح به فراگیران منتقل کرد، اما از فناوری واقعیت مجازی استفاده می‌شود، زبان‌آموزان می‌توانند انواع سرگرمی‌های دانش عمومی را به صورت شهودی و بدون محدودیت تجربه کنند. دوم، یادگیری تعاملی و غوطه‌ور دانش عمومی، یادگیرندگان مدل آموزش علوم عمومی سنتی اغلب در پذیرش دانش منفعل هستند و نمیتوانند اشتیاق و اشتیاق یادگیرندگان را بسیج کنند (Foster, D, at al, 2021).

ب. مدل مدیریت دانش SECI

این مدل برای توصیف تحول بین دانش بیرونی و دانش درونی استفاده می‌شود. دگرگونی دانش عمدتاً از چهار فرآیند تشکیل شده است: اجتماعی شدن، برون‌سازی، ترکیب و درونی‌سازی. «روان‌سازی» فرآیند تبدیل تجربه مستقیم به



دانش ضمنی از طریق تبادل تجربه، مشاهده و تقلید است (Schwarz Müller, T, et al, 2018). اصطلاح «ریشه‌کنی» به تبدیل دانش موجود به دانش خارجی اشاره دارد. ترکیب فرآیند ترکیب دانش بیرونی با دانش بیرونی است مرحله چهارم دگرگونی دانش، یک کل پیوسته و تغییرناپذیر، فرآیند خلق دانش و فرآیند تبدیل دانش است. هدف از آموزش ارتباطی ارتقای دانش علمی و سواد علمی فراگیران است (Salunke, S, et al, 2019). با این حال، یادگیری دانش ارتباطات، یادگیری عمیق نیست. دانش یادگیرندگان عمدتاً از تجربه مستقیم یادگیری تجربی، از به اشتراک گذاری، استخراج و پردازش با همکاران می‌آید (Thoma, B, et al, 2019). علاوه بر این، فراگیران باید از طریق طراحی ابزارهای ارتباطی و روابط مشارکتی به تعالی ادراک و شناخت از طریق همکاری و گفتگو پی ببرند.

۶. کاربرد پلتفرم آموزش واقعیت مجازی در بهبود کیفیت یادگیری دانشجویان

الف. هدف تحقیق

نمونه‌ها برای ساخت مدل کیفیت و شایستگی دانشجو توسط دانشگاه آزاد شهر اراک انتخاب می‌شوند و درک دانشجویان از فعالیت‌های آموزشی با کیفیت از سال اول تا سال اول به‌طور تصادفی بررسی می‌شود. کیفیت و توانایی دانشجویان قبل و بعد از آزمایش آموزش با کیفیت در بستر آموزش مجازی مقایسه می‌شود. کسانی که برای ارزیابی جامع درخواست شده اند، معلمان موضوعات مختلف هستند.

ب. مراحل تجربی

در طراحی پرسشنامه، در مصاحبه با دانشجویان، تمامی توانایی‌های پایه مدل شایستگی دانشجویان طبقه بندی شده است. این دانش، مهارت، ویژگی‌های شخصی و انگیزه است. از طریق تجزیه و تحلیل نمونه موثر، می‌توان دید که هم معلمان و هم دانشجویان، انتخاب پرورش مهارت‌های دانشجویان همگی بر دانش و مهارت متمرکز است و دامنه انتخاب نسبتاً کوچک است. دانش و مهارت‌ها شامل کار تیمی، ارتباط، حل مسئله، رهبری، تخصص و مسئولیت است. ثانیاً، ویژگی‌های شخصی شامل چابکی تجاری و توانایی خودآموزی، انگیزه و سایر رفتارهای ایدئولوژیک مانند ارتباطات زبانی و روابط بین فردی است. با مصاحبه تصادفی با دانشجویان در سه مرحله، ابعاد مدل هیئت علمی دانشجویان به دست می‌آید. پرسشنامه‌ها به سه کلاس‌هایی که به‌طور تصادفی انتخاب شده‌اند، شامل ۲۰ استاد و ۱۰۰ دانشجو توزیع می‌شود. توانایی انضباط، کار سخت، یادگیری از دیگران، ذهنیت سالم، مراقبت، انعطاف‌پذیری و سازگاری، نگرش صحیح، پیش‌نهاد، تخصص، تحمل سختی‌ها با سخاوت، شخصیت، حس افراد به گروهیت، اطاعت از اجراء، خودتعیین و خودبهبودی، کمتر دیده می‌شوند و به همین دلیل به عنوان معیار نهایی توانمندی و کیفیت دانشجویان دانشگاه انتخاب می‌شوند. در مقابل، توانمندی‌ها و کیفیت‌های پرتکرار به عنوان معیاری برای دانشجویان دانشگاه انتخاب می‌شوند.

ج. طبقه بندی بیزی

هنگام ساخت مدل، طبقه‌بندی‌کننده بیزی، نمونه‌ها را به دو دسته تقسیم می‌کند، یکی مجموعه آموزشی و دیگری مجموعه پیش‌بینی. مدل طبقه بندی توسط مجموعه آموزشی ساخته می‌شود و مدل طبقه بندی با مجموعه پیش‌بینی آزمایش می‌شود. کیفیت مدل پیش‌بینی را می‌توان با استفاده از میانگین خطای مطلق، خطای مطلق نسبی، ریشه میانگین مربع خطا و غیره ارزیابی کرد.

(۱) خطای مطلق و خطای نسبی

بگذارید Y مقدار واقعی و Y' مقدار پیش‌بینی شده باشد، سپس $E = Y - Y'$ خطای مطلق است و خطای نسبی به صورت زیر بیان می‌شود:



- (۱) میانگین خطای مطلق
 (۲) خطای میانگین مربعات
 (۳) میانگین مربعات خطا

۷. تحلیل آزمایشی کاربردی پلتفرم آموزش مجازی VR در بهبود کیفیت یادگیری دانشجویان

الف. فعالیت‌های آموزشی با کیفیت دانشجویان

هر دانشجو منحصر به فرد است، با خلاقیت، با نیازها و توانایی‌های شخصی متولد شده است. دانشجویان باید به عنوان افراد مستقل و ارزشمند در نظر گرفته شوند.

بر اساس توانایی، استعداد و سطح یادگیری دانشجویان، استراتژی‌های آموزشی می‌توانند طراحی شوند تا به نیازهای مختلف پاسخ دهند و به دستیابی به هدف آموزش دانشجویان بر اساس مهارت‌ها کمک کنند؛ در فرآیند آموزش، ما باید نظریه‌های روانشناسی یادگیری و نظریه هوش‌های چندگانه را به عنوان راهنمایی برای نظریه آموزش معرفی کنیم، ارزیابی دانشجویان باید استاندارد اندازه‌گیری تک بعدی سنتی را تغییر دهد و به استفاده از استاندارد اندازه‌گیری فردی مشغول شود. ارزیابی دانشجویان باید استاندارد اندازه‌گیری یکپارچه سنتی را تغییر داده و استاندارد اندازه‌گیری شخصی سازی شده را اجرا کند. توسعه آموزش سوادآموزی شامل آموزش برنامه درسی و توسعه فعالیت است. از طریق فعالیت‌های مختلف، دانشگاه به طور موثر از منابع کلاس دوم استفاده می‌کند و دانشجویان را قادر می‌سازد از یادگیری عملی فوق برنامه دانش کسب کنند و سواد و احساس مسئولیت خود را بهبود بخشند. با توجه به نتایج نظرسنجی، نتایج فعالیت‌های کلاس در جدول ۱ نشان داده شده است.

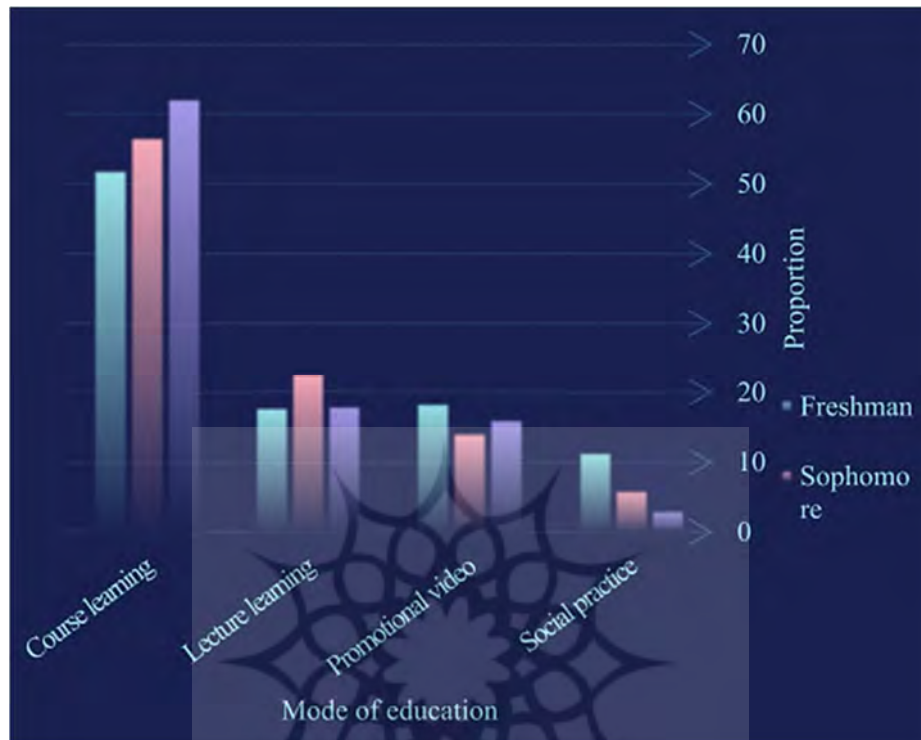
جدول ۱. فعالیت‌های آموزشی با کیفیت در کلاس درس.

سوالات	تنظیمات/تعداد مردم/تناسب سوالات			
	دوره یادگیری	یادگیری سخنرانی	ویدیو تبلیغاتی	عمل اجتماعی
دانشگاه چگونه آموزش با کیفیت را انجام می‌دهد؟	۱۸۵۶	۴۵،۱۳	۹۹۸	۸۰۵
	۵۸،۲	۴۲،۳	۳۱،۵	۲۵،۶
آیا دانشگاه فعالیت‌های آموزشی با کیفیت انجام داده است؟	منظم	گاه و بیگاه	هرگز	غیر واضح
	۷۹۳	۱۶۴۰	۵۲۸	۱۸۶
	۲۴،۸	۵۱،۵	۱۶،۵	۵،۸

در این نظرسنجی پرسشنامه ای دو سوال اصلی وجود دارد، یکی اینکه دانشگاه چگونه آموزش‌های با کیفیت را انجام می‌دهد، دیگری اینکه آیا دانشگاه فعالیت‌های عملی مرتبط با آموزش با کیفیت را انجام داده است و پاسخ نیز چهار محدوده را تعیین کرده است. از داده‌های جدول می‌توان دریافت که دانشگاه همچنان به آموزش با کیفیت، عمدتاً از طریق یادگیری دروس و یادگیری سخنرانی برای انجام فعالیت‌های آموزشی با کیفیت، اهمیت زیادی می‌دهد، درحالیکه زمان انجام فعالیت‌های آموزشی مربوطه عمدتاً کلاس‌های منظم و سخنرانی‌های گاه به گاه است، تنها تعداد کمی از افراد در مورد وضعیت آموزش با کیفیت چندان روشن نیستند. آموزش با کیفیت دانشجویان در کالج‌ها و دانشگاه‌ها هنوز بر اساس یادگیری دوره‌های سنتی است، اما از سخنرانی‌ها، تبلیغات و تمرین‌های اجتماعی نیز برای آموزش دانشجویان



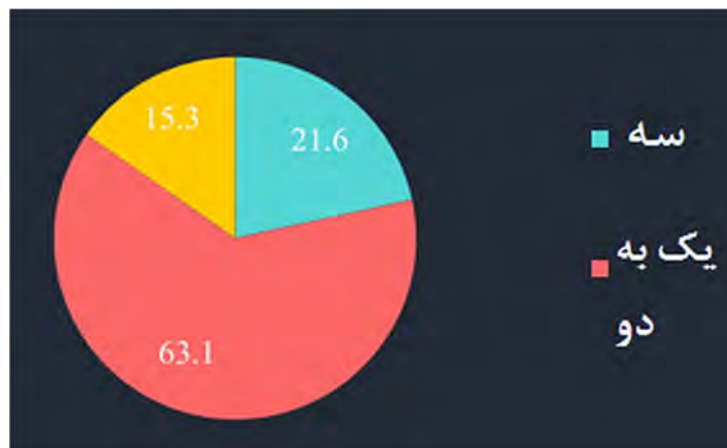
استفاده می‌شود، اما نسبت آن چندان زیاد نخواهد بود. درصد دانشجویانی که آموزش با کیفیت را در مقاطع مختلف دوست دارند در شکل ۱ نشان داده شده است



شکل ۱. درصد دانشجویان در مقاطع مختلف که آموزش با کیفیت را دوست دارند.

از داده‌های شکل به وضوح می‌توان دریافت که دانشجویان سه پایه به آموزش برنامه درسی سنتی بیش از ۵۰ درصد تمایل دارند. در این میان، نسبت دانشجویان متوسطه بالاترین را در بین سه پایه دارد و ۶۲٫۳ درصد را شامل می‌شود. دومین روش رایج آموزش، سخنرانی است که می‌تواند کیفیت دانشجویان را بهبود بخشد. در مقایسه با سه روش آموزشی دیگر، محبوبیت فعالیت‌های تمرین اجتماعی بسیار کم است، میانگین مقدار آن تنها حدود ۷٪ است.

ب. ترتیب برنامه درسی پلتفرم آموزش مجازی در اندیشه آموزش و پرورش کل فرد، مفهوم «صداقت» یکی از هسته‌های اصلی فرآیند آموزش است. در فرآیند آموزش، هر موضوعی ارزش خاص خود را دارد و جزء لاینفک است. هدف از آموزش، ارتقای رشد همه جانبه انسان است و الگوی ساختار دانش با محوریت رشته‌ها و تخصص‌ها، دانش‌آموزان را به شکل یک‌سویه و واحد ساختار دانش تبدیل می‌کند. آموزش برنامه درسی بخش اصلی آموزش دانشگاه است و تنظیم برنامه درسی با کیفیت بسیار مهم است. به طور کلی می‌توان مدل را به دو دسته تقسیم کرد. یکی حالت چند رشته‌ای است که هدف آن دستیابی به هدف آموزش با کیفیت از طریق ایده اصلی آموزش با کیفیت و کل محتوای سایر بخش‌ها و همچنین آموزش دوره‌های مختلف است. مورد دیگر ترکیب محتوای مربوط به آموزش با کیفیت برای تبدیل آن به یک دوره مستقل است. دوره‌های نسبتاً کمی مرتبط با کیفیت آموزش در مدارس مورد بررسی وجود دارد و همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است، در هر دوره عدم تعادل وجود دارد.



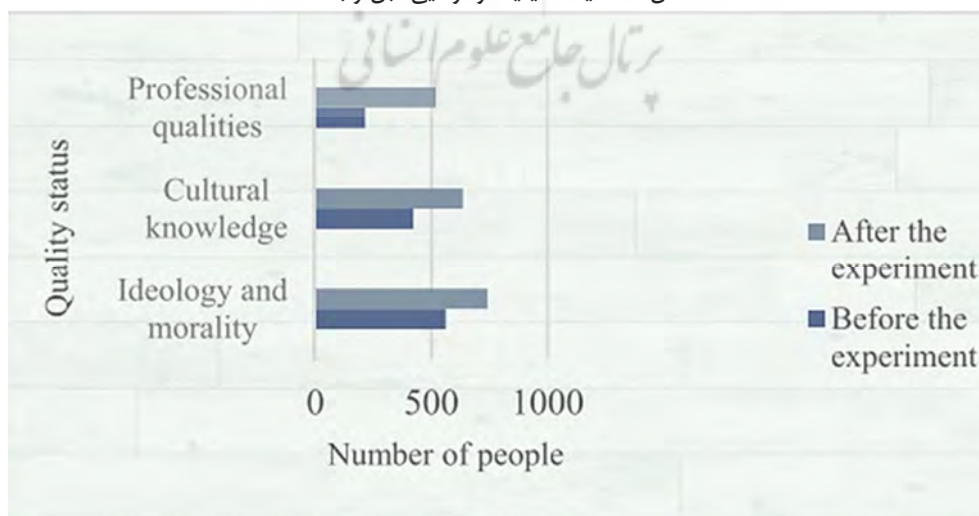
شکل ۲. مقایسه تعداد دروس مرتبط.

از منظر دروس تک موضوعی، هنگامی که در مورد تعداد دروس مرتبط با کیفیت آموزش پرسیده شد، اکثر آنها به ۱-۲ موضوع پاسخ دادند که ۶۳٫۱ درصد را شامل می‌شود. تنها ۲۱٫۶ درصد گفتند که بیش از ۳ درس وجود دارد و بقیه دانشجویان گفتند که اصلاً دروس مرتبط وجود ندارد. اما به طور کلی دروس مربوط به آموزش با کیفیت کم است، به این معنی که در اکثر دروس، نفوذ بین دروس نسبتاً کم عمق است و عدم تعادل وجود دارد.

ج. مقایسه کیفیت و توانایی پلتفرم واقعیت مجازی قبل و بعد از یادگیری

سطح ایدئولوژیک و اخلاقی دانشجویان مدرن عموماً خوب، نسبتاً سالم، با ویژگی ایدئولوژیک و اخلاقی عالی است. مفاهیم ایدئولوژیک و گرایش‌های ارزشی در داخل و خارج بر دانشجویان دانشگاه تأثیر می‌گذارد. در مواجهه با انتخاب‌ها و وسوسه‌های مختلف، دانشجویان تعصب سنتی و مفاهیم قدیمی را کنار می‌گذارند، فعالانه به دنبال ایده‌های پیشرفته می‌روند و آگاهانه مفاهیم ایدئولوژیک و کیفیت اخلاقی خود را بهبود می‌بخشند. ارزش‌های دانشجویان مدرن به طور قابل توجهی متنوع و متمایز شده است. در برخی جنبه‌ها، روند رگرسیون همه جانبه وجود دارد که به سمت جهت‌گیری واقعی‌تر و منطقی‌تر، خودآگاهی و ادغام خدمات اجتماعی در حال توسعه است.

شکل ۳. مقایسه کیفیت و توانایی قبل و بعد.



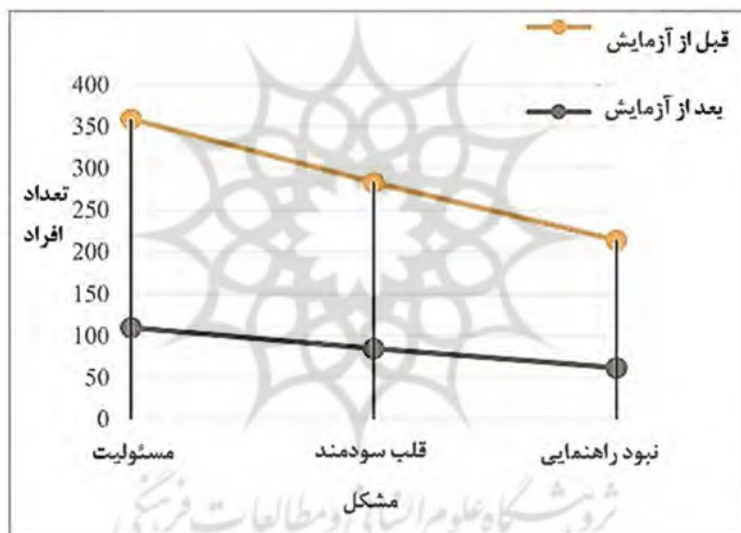
همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، دانشجویان معاصر گروهی با کیفیت جامع بالاتر هستند و عملکرد آنها در کیفیت فرهنگی آشکارتر است. دانشجویان معاصر تحت سیستم آموزشی نسبتاً کاملی از زمان اصلاحات و بازگشایی



آموزش می‌بینند. شرایط آموزشی برتر و روش‌های آموزشی علمی است. بنابراین، کیفیت کلی فرهنگی آنها نسبتاً بالا است. اکثر دانشجویان با جایگاه اساسی آموزش با کیفیت در آموزش پرسنل موافق هستند و بسیاری از دانشجویان با فوریت توسعه بیشتر آموزش با کیفیت موافق هستند. پس از یادگیری مبتنی بر بستر آموزش مجازی VR، بدیهی است که کیفیت دانشجویان ارتقا یافته و تعداد دانشجویان روند صعودی قابل توجهی داشته است.

د. کیفیت عقیدتی و اخلاقی دانشجویان

کیفیت عقیدتی و اخلاقی دانشجویان کاهش یافته، توجه دانشجویان به علایق شخصی به تدریج افزایش یافته و در زندگی معنوی و عملی به دنبال خودسازی و استقلال هستند. اگرچه ارزش‌های شخصی آن‌ها تا حدودی در ابتکار ذهنی افراد نقش دارد، اما انفجار منافع شخصی منجر به بی‌تفاوتی آن‌ها نسبت به دیگران و منافع عمومی و تضعیف احساسات ملی می‌شود، جمع‌گرایی و احساس خدمت جدی گرفته نمی‌شود. اگر به آن توجه نکنیم، رشد روزافزون فردگرایی قطعاً بر سطح کلی اخلاقی دانشجویان تأثیر می‌گذارد. تغییرات کیفیت ایدئولوژیک و اخلاقی دانشجویان در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴. تغییرات کیفیت ایدئولوژیک و اخلاقی دانشجویان.

تحت تأثیر اقتصاد بازار که از شخصیت‌های متنوع حمایت می‌کند، ارزش‌های اخلاقی دانشجویان معاصر کاملاً متفاوت از ارزش‌های اخلاقی سنتی است که در گذشته مورد حمایت قرار می‌گرفت. برای مثال، زمانی که با "تناقض میان منافع جمعی و منافع شخصی" سر و کار داریم، اکثریت عظیم دانشجویان فکر می‌کنند که مفهوم "ترجیح دادن به منافع جمعی و در نظر گرفتن منافع فردی" باید "ترجیح دادن به منافع جمعی" باشد، به جای "پیروی بی‌شرط از منافع فردی به منافع جمعی"؛ در مورد چگونگی برخورد با رابطه میان "تقاضاها و مشارکت‌ها"، بسیاری از دانشجویان فکر می‌کنند که مفهوم "هر چه بخواهی بخواه، و به تلاش برای مشارکت" با دوران فعلی هماهنگ نیست. بر اساس شرایط آن زمان، باید "بیشتر بدهیم و بیشتر بگیریم، و کمتر بدهیم و کمتر بگیریم". این پدیده‌ها نشان می‌دهد که شخصیت دانشجویان معاصر از یک سو کاملاً متمایز است که با طرز تفکر کلیشه‌ای گذشته کاملاً متفاوت است و آنها دارای آگاهی مستقل از تفکر هستند. از سوی دیگر نیز نشان می‌دهد که اندیشه منفی «فردگرایی افراطی» بالا گرفته و روحیه فداکاری و فداکاری ضعیف شده است. پس از آموزش با کیفیت، به تدریج بیشتر مشکلات کیفی عقیدتی و اخلاقی دانشجویان کاهش یافته و کیفیت و توانایی دانشجویان ارتقا یافته است.



۸. نتیجه‌گیری

با پیشرفت سریع علم و فناوری، از تخته سیاه اصلی، گچ گرفته تا آموزش چندرسانه‌ای کنونی، روش‌های آموزشی دائماً در حال بهبود و بهبود هستند و به تدریج متنوع می‌شوند. با این حال، چنین روش آموزشی هنوز نمی‌تواند از حالت معلم محور خلاص شود، شور و شوق یادگیری دانشجویان کم و بازده یادگیری پایین است. استفاده از فناوری VR امکان جدیدی را برای جبران این نقص‌ها فراهم می‌کند. با توسعه فناوری واقعیت مجازی، به طور گسترده در صنایع و زمینه‌های آموزشی، سرگرمی، نظامی، املاک، طراحی صنعتی و تولیدی استفاده شده است. این برنامه در زمینه آموزش نیز به طور گسترده در شبیه‌سازی پرورشی مجازی، یادگیری دانش، آزمایش مجازی، آموزش مهارت‌ها و غیره استفاده می‌شود. با پیشرفت تکنولوژی و کاهش هزینه سخت افزار، فناوری واقعیت مجازی در زمینه‌های بیشتری به کار گرفته می‌شود و باعث می‌شود افراد بیشتری آن را درک و استفاده کنند. به ویژه، آموزش ارتباطات چشم اندازه‌های وسیعی برای توسعه دارد و نقش آشکاری در بهبود کیفیت کل مردم ایفا خواهد کرد. پیشرفت علم و فناوری امکانات زیادی را در اختیار افراد آینده قرار می‌دهد تا ارزش آفرینی کنند و تأثیر بسزایی در آموزش دارد. در آینده، آموزش پر از تخیل و نوآوری بیشتری خواهد بود. یادگیری بهره‌وری است. فناوری واقعیت مجازی خدمات "آموزش جامع" را برای پرورش کیفیت دانشجویان ارائه می‌دهد. برای ایجاد احساس مسئولیت اجتماعی و رسالت در دانشجویان، به منظور ارتقای کیفیت و توانایی دانشجویان، هم مدارس و هم معلمان باید درک عمیقی از اقتصاد اجتماعی داشته باشند و برای جامعه آینده سرشار از تخیل باشند، بنابراین ما باید به آینده توجه کنیم و به آینده نگاه کنیم. پیشرفت در علم و فناوری همواره نیروی محرکه اصلاحات آموزشی بوده است. با این حال، معلمان باید درک روشنی از پیامدهای فناوری جدید داشته باشند. آنها نباید جلوی انواع تغییرات ناشی از فناوری جدید را بگیرند و کورکورانه فناوری را پرستش نکنند. در عوض، آنها باید توسعه فناوری را پادزهر جهانی برای همه مشکلات آموزشی قرار دهند. اگرچه فناوری VR مجازی تعامل سنتی بین انسان و رایانه را تغییر داده است و تجربه حسی ماشین‌هایی را که از انسان استفاده می‌کنند افزایش داده است، بسیاری از معلمان هنوز باید عمیقاً در مورد چگونگی استفاده از فناوری واقعیت مجازی به خوبی فکر کنند. علاوه بر این، بیشتر معلمان باید در همان زمان بیشتر فکر کنند، تنظیم کنند-ها باید سیاست‌ها و مقررات را در اسرع وقت بهبود بخشند و یک مکانیسم پشتیبانی ایمنی ایجاد کنند. در هر مرحله از فرآیند یادگیری، والدین و دانشجویان باید فرصت انتخاب واقعی داشته باشند، زیرا آموزش واقعی فقط در آزادی انجام می‌شود. در فرآیند تدریس، ما باید دانشجویان را تشویق کنیم تا از تحقیق آزاد لذت ببرند، ظرفیت بیان آزاد و انتخاب مستقل خود را پرورش دهند و از رشد آزادانه خود آگاه شوند. با این حال، سیستم آموزشی فعلی به شدت حق انتخاب آزادانه دانشجویان را محدود می‌کند، مانند برنامه درسی، روش‌های تدریس و غیره. در آینده، جهت توسعه آموزش و پرورش باید فرصت‌های بیشتری برای انتخاب آزادانه دانشجویان داشته باشد، تا بتوانند متناسب با توانایی خود فعالانه در فرآیند تدریس شرکت کنند، نظرات و پیشنهادات خود را به طور کامل بیان کنند و مسئولیت مربوط به موفقیت یا شکست یادگیری را بر عهده بگیرند.



منابع

- ✓ Parong, J. & Mayer, R. (2018). Learning Science in Immersive Virtual Reality. *Journal of Educational Psychology*.
- ✓ Lee, L., Kim, M. & Hwang, W. (2019). Potential of Augmented Reality and Virtual Reality Technologies to Promote Wellbeing in Older Adults. *Applied Sciences*.
- ✓ Wolfschwenger, P., Albaner, B., Kastner-Hauler, O. & Sabitzer, B. (2020). The Value of Cloud-Based Learning Environments for Digital Education. *Frontiers in Education Conference*.
- ✓ Gupta, H., Dastjerdi, A., Ghosh, S. & Buyya, R. (2016). iFogSim: A toolkit for modeling and simulation of resource management techniques in the Internet of Things, Edge and Fog computing environments. *Software, Practice & Experience*.
- ✓ Huygelier, H., Schraepen, B., Ee, R., Abeele, V. & Gillebert, C. (2019). Acceptance of immersive head-mounted virtual reality in older adults. *Scientific Reports*.
- ✓ Wu, G., Zheng, J. & Zhai, J. (2021). RETRACTED: Individualized learning evaluation model based on hybrid teaching. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*.
- ✓ Figaredo, D., Beaulieu, A., Estalella, A., Cruz, E., Schnettler, B. & Read, R. (2007). *Virtual Ethnography*. *Writing Technologies eJournal*.
- ✓ Döllinger, N., Wolf, E., Mal, D., Wenninger, S., Botsch, M., Latoschik, M. & Wienrich, C. (2022). Resize Me! Exploring the user experience of embodied realistic modulatable avatars for body image intervention in virtual reality. *Frontiers in Virtual Reality*.
- ✓ Smith, H. & Neff, M. (2018). Communication Behavior in Embodied Virtual Reality. *International Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- ✓ Lee, Y., Zhan, T. & Wu, S. (2019). Prospects and challenges in augmented reality displays. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*.
- ✓ Park, S. & Stangl, B. (2020). Augmented reality experiences and sensation seeking. *Tourism Management*.
- ✓ Park, J., Chou, P. & Hwang, J. (2018). Rate-Utility Optimized Streaming of Volumetric Media for Augmented Reality. *IEEE Journal on Emerging and Selected Topics in Circuits and Systems*.
- ✓ Wang, D., Guo, Y., Liu, S., Zhang, Y., Xu, W. & Xiao, J. (2019). Haptic display for virtual reality: progress and challenges. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*.
- ✓ Yung, R. & Khoo-Lattimore, C. (2019). New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research. *Current Issues in Tourism*.
- ✓ Allcoat, D. & Mühlénen, A. (2018). Learning in virtual reality: Effects on performance, emotion and engagement. *Research in Learning Technology*.
- ✓ Huang, K., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J. & Fordham, J. (2019). Augmented Versus Virtual Reality in Education: An Exploratory Study Examining Science Knowledge Retention When Using Augmented Reality/Virtual Reality Mobile Applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*.
- ✓ Muñoz-Saavedra, L., Miro-Amarante, L. & Domínguez-Morales, M. (2020). Augmented and Virtual Reality Evolution and Future Tendency. *Applied Sciences*.
- ✓ Cipresso, P., Giglioli, I., Raya, M. & Riva, G. (2018). The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. *Frontiers in Psychology*.
- ✓ Li, Z., Drew, M. & Liu, J. (2021). Augmented Reality and Virtual Reality. *Progress in IS*.



- ✓ Muñoz, M., Kirley, M. & Halgamuge, S. (2015). Exploratory Landscape Analysis of Continuous Space Optimization Problems Using Information Content. IEEE Transactions on Evolutionary Computation.
- ✓ Garrison, D. & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. Internet and Higher Education.
- ✓ Zhan, T., Yin, K., Xiong, J., He, Z. & Wu, S. (2020). Augmented Reality and Virtual Reality Displays: Perspectives and Challenges. iScience.
- ✓ Sirakaya, M. & Sirakaya, D. (2020). Augmented reality in STEM education: a systematic review. Interactive Learning Environments.
- ✓ Cipresso, P., Giglioli, I., Raya, M. & Riva, G. (2018). The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. Frontiers in Psychology.
- ✓ Li, S., Puig, X., Du, Y., Wang, C., Akyürek, E., Torralba, A., Andreas, J. & Mordatch, I. (2022). Pre-Trained Language Models for Interactive Decision-Making. Neural Information Processing Systems.
- ✓ Maas, M. & Hughes, J. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K–12 education: a review of the literature. Technology, Pedagogy and Education.
- ✓ Foster, D., Kakade, S., Qian, J. & Rakhlin, A. (2021). The Statistical Complexity of Interactive Decision Making. arXiv.org.
- ✓ Schwarzmüller, T., Brosi, P., Duman, D. & Welp, I. (2018). How Does the Digital Transformation Affect Organizations? Key Themes of Change in Work Design and Leadership. management revue. Socio-economic Studies.
- ✓ Salunke, S., Weerawardena, J. & Mccoll-Kennedy, J. (2019). The central role of knowledge integration capability in service innovation-based competitive strategy. Industrial Marketing Management.
- ✓ Thoma, B., Turnquist, A., Zaver, F., Hall, A. & Chan, T. (2019). Communication, learning and assessment: Exploring the dimensions of the digital learning environment. Medical Teacher.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی