فصلنامه معماری سبز
سال نهم، شماره ۶ (پیاپی: ۳۷)، زمستان ۱۴۰۲
ISSN:2476-5368

تاثیر بکارگیری فناوری واقعیت مجازی در آموزش به دانشجویان معماری

مهدی میرزا گل تبار روشن[۱]، ترنم قربانی[۲]*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۰
کد مقاله: ۳۴۶۴۵

چکـیده

در سال‌های پایانی قرن بیستم جهان با پدیده ای نوین آشنا گردید، پدیده ای که تمامی جنبه های زندگی بشری را تحت الشعاع قرارداد و نوید دهنده ی عصری نوین گشت. در شرایط کنونی، حضور رسانه های الکترونیکی و دیجیتالی در جامعه جزلاینفک دنیای جدید بوده تا آنجا که ما علاوه بر جهان واقعی در جهانی دیجیتال نیز به سر میبریم، در این میان واقعیت مجازی و فضای سایبر مولفه هایی هستند که با ظهور فناوری های دیجیتال به سرعت وارد معماری شده اند و مفاهیم جدید و انقلابی خود را به این عرصه وارد نمودند و به گونه ای تکنولوژی های فرهنگ ساز در معماری بوده اند. با توسعه سریع تکنولوژی‌های هوش مصنوعی (AI) و علاقه به کاربرد آن‌ها در زمینه‌های آموزشی، رشد قابل‌توجهی در ادبیات علمی در رابطه با کاربرد AI در آموزش بوجود آمده است. طراحی معماری فرآیند پیچیده ای است که از تجربه و خلاقیت گذشته برای تولید طرح‌های جدید استفاده می‌کند. استفاده از هوش مصنوعی برای این فرآیند نباید معطوف به یافتن راه حلی در یک فضای جستجوگر تعریف شده باشد زیرا هنوز الزامات طراحی در مرحله مفهومی به خوبی مشخص نشده است. در عوض، این فرآیند باید به عنوان کاوش در الزامات و همچنین راه‌حل‌های ممکن برای پاسخگویی به این الزامات در نظر گرفته شود. مطالعه کاربردی حاضر با هدف ارائه مدل آموزش طراحی معماری مبتنی بر هوش مصنوعی در آموزش معماری جهت ارائه یک نمای کلی از هوش مصنوعی برای توسعه و اجرای بیشتر آن سیستم آموزش طراحی کشور است. امکانات و فرصت های بی شماری را می توان در واقعیت مجازی جستجو نمود، مانند امکان تغییر در درک ما در ارتباط با فضا و فضامندی و امکانات برای پیاده سازی آنها در مباحث یادگیری فضا. مقاله حاضر در پی آن است که مفهوم واقعیت مجازی را مورد بررسی و کنکاش قرار داده و تأثیر آن را در شاخه های مختلف معماری اعم از مباحث تئوری و عملی تبیین نماید. در این پژوهش از روش تحقیق توصیفی تحلیلی و شیوه ی تحقیق مرور متون و منابع استفاده گردیده است.

واژگـان کلـیدی: هوش مصنوعی، آموزش معماری، طراحی معماری، تکنولوژی، فناوری واقعیت مجازی.

۱- عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران. (نویسنده مسئول)
Dr.Goltabar@gmail.com
۲- دانشجوی دکتری معماری، واحدساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

۱- مقدمه

استفاده گسترده و روزافزون واقعیت مجازی در فعالیت های روزمره انسان نقش مهمی در انقلاب کامپیوتر و فناوری را ایفا و موجب تغییرات اساسی در زندگی و فعالیت های انسان می شود. امروزه ترکیب و بهره مندی از واقعیت مجازی در سرگرمی، معماری، اندازه گیری، صنایع نظامی، تولید، پزشکی، آموزش و بسیاری از حوزه های دیگر قابل مشاهده است، به طوریکه واقعیت مجازی توسط آکادمی ملی مهندسی در سال ۲۰۰۸ به عنوان یکی از ۱۴ رشته بزرگ مهندسی در قرن ۲۱ شناخته شده است (چن و همکاران، ۲۰۲۰). پیشرفت در فناوری، شیوه ی کلی یادگیری دانشجویان را سرعت بخشید. به منظور درک این تغییر درروند یادگیری، باید روش های مختلف آموزش در دانشگاه ها مورد استفاده قرار گیرند. یادگیری و یاددهی از رویکرد مبتنی بر کتاب، به رویکرد تصویری و گروهی و بعد از آن به فناوری های آموزشی مدرن مانند پروژکتور، ارائه پاورپوینت، ماشین حساب های پیشرفته و کنفرانس کامپیوتری، تغییر یافت. رویکرد مبتنی بر کتاب یک شیوه آموزشی سنتی است که شیوه ی یادگیری غیرفعال را شامل می شود درحالیکه کارهای تصویری و گروهی شامل یادگیری فعال از طریق فعالیت های دستکاری، مدل های دوبعدی و پروژه های گروهی می شود. روش پیشرفته تر یادگیری استفاده از فناوری های آموزشی است. این فناوری ها عمدتاً شامل فناوری های یادگیری الکترونیکی می شود که از فنّاوری های رایانه ای مانند دسترسی به اینترنت، شبکه، نرم افزارهای مدلسازی و واقعیت مجازی، استفاده می کنند (گوان و همکاران،۲۰۲۰). از ویژگی های بارز آموزش وپرورش قرن بیست و یکم ابتکار، خودمختاری، تنظیم اهداف و ایجاد تعادل بین آنها، کنترل فعالیت ها و مستقل بودن، توانایی سازگاری با نقش های مختلف، مسئولیت پذیری، نظارت، توانایی حل مسائل اجتماعی، برقراری ارتباط مؤثر با دیگران، بیان ایده ها و تفکر خود، تصمیم گیری آگاهانه، جستجوی فعال اطلاعات و تربیت یادگیرندگان مادام العمراست (راستون و همکاران،۲۰۱۹).

گسترش روزافزون فناوری در زمینه های مختلف این حقیقت غیرقابل انکار را پیش روی بشر قرار داده است که در کنار فناوری و نه در مقابل آن به زندگی روزمره، کار و تحصیل بپردازد. حوزه ی آموزش و یادگیری نیز از این قاعده مستثنا نیست و نیازمند استفاده از روش ها و شیوه های نوین است. فناوری واقعیت مجازی با توجه به ظرفیت های بالایی که دارد می تواند در بخش آموزش هر کشوری به کار گرفته شود. هیچ آموزش نظریای نمی تواند انسان را برای حرفه های عملی و حساس آماده کند؛ اما آموزش برخی حرفه ها یا ممکن است همراه با خطرهای غیرقابل جبران باشد و یا همراه با هزینه های بسیار و یا هر دو. در این موارد استفاده از واقعیت مجازی بسیار راهگشاست (رول و وایل، ۲۰۱۶). مهمترین رشته هایی که می توانند از فناوری واقعیت مجازی استفاده کنند، علوم مهندسی و ریاضیات هستند. بسیاری از مفاهیمی که در این رشته ها تدریس می شوند انتزاعی هستند و درک آنها به خودی خود پیچیدگی زیادی برای دانشجویان دارد و در این حالت، استفاده از فناوری واقعیت مجازی می تواند به فهم درست این مطالب کمک شایانی کند. چون از مزایای منحصر بفرد واقعیت مجازی این است که تجسم مفاهیم انتزاعی یا وقایع غیرقابل دسترس یا خطرناک را امکان پذیر می سازد.

۲- روش تحقیق

باتوجه به آنکه پژوهش در پی مرور تحقیقات و مقایسه نتایج تحقیقات است؛ نوع تحقیق از نوع کاربردی محسوب می گردد و در زمره مقالات مروری می باشد و از نظر رویکرد، توصیفی-تحلیلی می باشد. در این مطالعات برای جمع آوری اطلاعات از متدهای کتابخانه ای، میدانی و مصاحبه با طراحان و مشاوران پروژه های مشابه استفاده شده است. در این پژوهش سعی شده است مجموعه معلومات و مقولات اساسی، به شکلی تالیف شود که شناختی هدفمند، جامع و منسجم از کلیت موضوع حاصل شود. با مشاهده و بررسی پژوهش های پیشین در رابطه با آموزش معماری و بررسی و شناسایی مشکلات آن، سعی شده است تا با مراجعه به منابع معتبر مربوط کتابخانه ای، سایت ها، مقالات و مجلات منتشر شده به ریشه‌ی آنها دست یابیم.

۳- پیشینه تحقیق

ژیانگ و همکاران (۲۰۲۳) نقش واقعیت مجازی را در زمینه یادگیری و ویژگی هایی تعیین کنندهٔ موفقیت آمیز این فناوری و همچنین اثرات مثبت بر نتایج یادگیری را بررسی و ویژگی های واقعیت مجازی را توصیف کردند: قابلیت تعاملی، فعالیت های انیمیشن، حرکت و محیط مجازی شبیه سازی شده. آنها دریافتند که در موضوعات خاصی مانند پزشکی، ویژگی «حرکت» برای یادگیری در مورد واکنش بدن، ضروری است اما در آموزش عمومی احاطه های وجه مشترک در مجازی اغلب به عنوان روشی برای یادگیری از طریق تجارب زنده ا ستفاده می شود؛ که به واقعیت نزدیکتر باشد. پژوهشگران اثرات مثبت واقعیت مجازی، از جمله بهبود نتایج یادگیری، تجارب زنده را مشخص کردند که به واقعیت، انگیزه درونی، افزایش سطح علاقه به یادگیری و مهارت های بهبودیافته در برخی رشته ها مانند روانشناسی نزدیکترند.

لوسینا و همکاران (۲۰۲۱) استفاده از واقعیت مجازی را در آموزش و کسب مهارت بررسی کردند. پژوهشگران چهارعامل اثرگذار بر کاربرد واقعیت مجازی در آموزش را دریافتند. از جمله این اثرات کسب مهارت های شناختی، روانی حرکتی و عاطفی می‌باشند و همچنین بر اهمیت محتوای شبیه سازی به عنوان توانمندسازهای یادگیری تأکیدکردند. با وجود این، بعضی معایب از جمله کمبود محتوا، وجود طرحهای سرگرمی محور بیش از آموزش محور نیز مشاهده شد. در مورد معلمان نیز محتوا باید معلم محور برنامه ریزی شده باشد.

سربان و همکاران (۲۰۲۰) یک سیستم تدریس خصوصی هوشمند مبتنی بر گفتگو به نام کوربیت ایجاد کرد. این سیستم با استفاده از یادگیری ماشین پردازش زبان طبیعی و تقویت یادگیری با هدف ارائه تجارب یادگیری تعاملی و متناسب برای ارتقای آموزش و یادگیری ایجاد شده است. کوربیت از یک رابط ترکیبی استفاده می‌کند که شامل عناصر مختلفی مانند ارتباطات چند رسانه‌ای تمرینات محاوره‌ای نقشه برداری مفهوم و گیمیفیکیشن است. میائو و همکاران (۲۰۲۰) برای کاهش بار کار اساتید در کمک به فراگیران به ویژه فراگیران تازه کار از آموزش مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده کرد.

زارعی (۱۴۰۲)، در پژوهشی، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی به عنوان فناوری‌های هوشمند و دیجیتالی در نظر گرفته می‌شوند که تأثیر خود را در بسیاری از صنایع و محیطها بر جای گذاشته‌اند. از سوی دیگر، همه‌گیری کووید ۱۹ یک سری مسائل و چالش‌ها را برای آموزش گردشگری ایجاد می‌کند. آموزش از طریق واقعیت افزوده و واقعیت مجازی اهمیت زیادی پیدا کرده است. صنعت گردشگری به عنوان یکی از مهم‌ترین صنایع خدماتی، رقابت تنگاتنگی را درمقایسه با سایرصنایع وخدمات در جهان تجربه می‌کند. پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش و استفاده از برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش گردشگری در چارچوب همه‌گیری کووید-۱۹ انجام گردید. بر اساس نتایج مدلسازی معادلات ساختاری، سودمندی، سهولت، انگیزه لذت، ارزش درک شده قیمت و کیفیت درک شده به ترتیب به مقدار ۰/۵۶۰، ۰/۴۸۵، ۰/۳۰۳، ۰/۶۷۷ و ۰/۴۴۴ بر نگرش استفاده از برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش گردشگری تاثیرگذار هستند؛ بنابراین، ارزش درک شده قیمت نسبت به سایر عوامل شناسایی شده تاثیر بیش‌تری بر نگرش و پذیرش استفاده از برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده و واقعیت مجازی در آموزش گردشگری در دوران کووید-۱۹ دارد.

غریبی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با هدف تعیین تاثیر آموزش به روش واقعیت مجازی بر یادگیری، یادداری و بار شناختی در درس زیست شناسی بود. روش پژوهش نیمه آزمایشی بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان دختر پایه دهم شهر اراک بود که به روش نمونه گیری خوشه ای دو مدرسه به تصادف انتخاب و روش جایگزینی کلاس ها در گروه آزمایش و کنترل به صورت تصادفی بود. برای اندازه گیری میزان یادگیری و یادداری از آزمون پیشرفت تحصیلی محقق ساخته و جهت اندازه میزان بارشناختی از مقیاس درجه بندی پاس و ون مرینبوئر استفاده شد. داده ها بااستفاده از تحلیل کوواریانس و اندازه گیری مکرر تجزیه و تحلیل شد. یافته ها نشان داد یادگیری و یادداری گروه واقعیت مجازی به صورت معناداری بیشتراز گروهی بود که به روش سنتی آموزش دیده بودند. دیگر یافته ها حاکی از کاهش چشمگیر بارشناختی گروه واقعیت مجازی نسبت به گروه کنترل بود. با توجه به یافته ها می توان نتیجه گرفت که استفاده درست از واقعیت مجازی در محیط یادگیری به کاربران اجازه می دهد یادگیری اثربخش و فراموشی کمتری داشته باشند؛ بنابراین توصیه می شود از پتانسیل های این فناوری در آموزش دروس مختلف استفاده شود.

سجادی و نیلی (۱۴۰۱)، پژوهشی با عنوان ارزیابی نظام اتصال انسان و طبیعت در سیستم واقعیت مجازی با هدف ارائه و بازتاب مدلی در کالبد معماری انجام اده اند. مواجهه با طبیعت بعنوان نیاز فطری، یک ضرورت چندوجهی در زندگی شهریست که کَمابیش رویارویی با این مقوله اتصالی فیزیکی و روندی خطی بوده است. در خِلال این سِیر با ورود مفاهیم جدید در علوم، واقعیت مجازی برای تنوع دادن این تجربه به شکل تِله‌پرزِنس مورد توجه بسیاری از کشورها در حوزه معماری قرار گرفته و قواعد سازمانی آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده است. درحقیقت، این اصل منطقِ تازه‌ای در زمینه معماری با توجه به پیشرفت‌های حاصله همراه دارد و آن تولید فضاهای احساس‌برانگیزی است که در عین حال انتزاعی ولی بسیار ملموس‌اند. علیرغم جابجایی مرزهای واقعیت در جهان به قصد پیشبرد و ترکیب نو، هنوز تفکری اساسی از این نوع رابطه در کشورمان دیده نشده و کمیابی آن به وضوح حس می‌شود. بدین سان برای محک این فرم حضور، در روشی خاص، انسان و طبیعت برای بازتولید یک تعامل نوآفرین در معماری، در دنیای دیجیتالی ارزیابی می‌شوند. منظور از انجام پژوهش، سنجش حس حضور در طبیعت مجازی با آشکارسازی نظام معیاری آن (سنجش ابزار واقعیت مجازی) و همچنین جهش این پیوند در معماری با تعیین شاخص‌های سازنده آن است. فرایند تحقیق، نخست مبتنی بر مطالعات اسنادی طبق مرور مستندات مربوط به تحقیقات بارز و برجسته با استفاده از منابع کتابخانه‌ای بدست آمده است. در ادامه آن، الگویی از به محک در آوردن این حس در معماری توسط محققین این پژوهش پیشنهاد شده است. در نهایت پارامترهای تحقیق از طریق پرسشنامه ارزیابی شده و برای رسیدن به یک راهکار با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج نشان می‌دهد بکارگیری ابزار واقعیت مجازی و ارائه تکنیک‌هایی از آن در کالبد معماری، در جهت ارتباط بین انسان و طبیعت میتواند لایه‌ای نو از تعاملات دیجیتالی را در معماری شکل دهد.

با مرور ۲۵ پژوهش تجربی، مزایای استفاده از واقعیت افزوده را در مقایسه با سایر ابزارهای یادگیری دریافتند که کاربرد واقعیت افزوده در آموزش منحنی یادگیری را افزایش داده است؛ یعنی دانش آموزان سریع تر و راحت تر با برنامه های واقعیت افزوده در مقایسه با برنامه های فاقد واقعیت افزوده یاد می گیرند. کاهش در هزینه فناوری واقعیت افزوده به افزایش استفاده از آن در محیط های آموزشی کمک کرده است. پژوهش بین سال های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۶ را بررسی کردند. آنها بر سال، نوع یادگیرنده، مزایا و چالش های واقعیت افزوده در محیط آموزشی تمرکزکردند. یافته ها نشان داد که واقعیت افزوده یادگیری دانش آموزان را افزایش داده است و دستاورد های یادگیری را نیز ارتقاءداده است.

در مقاله نمایشگر سربند واقعیت مجازی در آموزش و مهارت‌های عالی دریافتند که واقعیت مجازی جایگزین های راحت، جذاب و تعاملی را برای محیط های کلاس درس سنتی و همچنین قابلیت های بیشتری را نسبت به روش های سنتی ارائه می دهد و توصیه می کند که این فناوری در آموزش های پس از دبیرستان بر یادگیری تجربی و رویکرد های سازنده گرایانه اجتماعی، از جمله محیط های مجازی ایجاد شده توسط دانش آموزهمچنان استفاده شود زیرا افزایش یادگیری را به همراه دارد.

در مقاله تأثیر واقعیت افزوده بر افزایش پیشرفت و انگیزه درس ریاضی دانش آموزان به این نتیجه دست یافتند که استفاده از این فناوری در درس ریاضی پیشرفت و انگیزه دانش آموزان را افزایش می دهد و همچنین بر کاربرد مفهومی و فنی مباحث ریاضی تأثیر می گذاردکه خود باعث پیشرفت کلی ریاضی و نیز فعالیت های مفهومی وفنی اثر می‌گذارد.

در مقاله توسعه فرآیندهای شناختی برای بهبود تفکر خلاق در توسعه سیستم با استفاده از واقعیت مجازی مشارکتی به این نتیجه دست یافتند که محیط جدید با فناوری جدید توانایی فضایی دانش آموزان را با ایجاد نوآوری جذاب افزایش می دهد و دانش آموزان از این مکان به عنوان محیط کاری واقعی و الهام گرفتن از سایر دانش آموزان ا ستفاده کردند. بدین ترتیب، باورهای خلاقانه بسیاری در طرح و تکالیف و راه حل های خلاقانه برای حل مشکلات آنان شد.

۴- مبانی نظری پژوهش

۴-۱- واقعیت مجازی

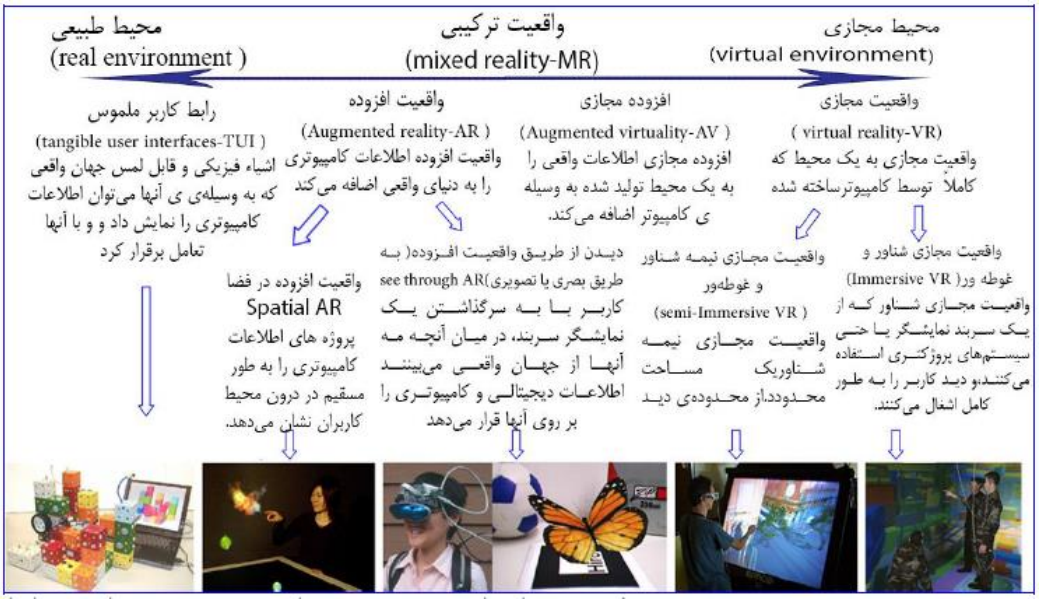
واژه ی واقعیت مجازی (VR) اولین بار توسط جرون لنیر از گروه تحقیقات VPL در ۱۹۸۹ ابداع شد (virtual reality society, 2015) واقعیت مجازی یا واقعیت مصنوعی یا فضای سایبر (Cyberspace) در حقیقت یک تجربه احساسی کامپیوتری است (وایت هیل و همکاران،۲۰۱۴). تجربه ای گاه چنان واقعی و مجذوب کننده که تجربه کننده را به کلی دچار اشتباه می سازد. واقعیت مجازی، استفاده از مدلسازی و شبیه سازی کامپیوتری است که اشخاص را قادر می سازدکه تعامل بصری و یا حتی از طریق حس های دیگر با یک محیط مصنوعی سه بعدی برقرار نمایند و برنامه های واقعیت مجازی کاربران را در یک محیط ساخته شده توسط کامپیوتر غوطه ور می سازد که اطلاعات را از طریق استفاده از دستگاه های تعاملی که ارسال و دریافت می کند مثل عینک ها (sgoggle)، هدست (headsets)، دستکش های دارای سنسور (data sglove) و یا لباس های سنسور دار برای تمام بدن (sbody suit). در یک حالت عادی در واقعیت مجازی، کاربر با پوشیدن هدستی که یک صفحه ی نمایشگر سه بعدی ساز برروی آن نصب است (helmet nscreewith a stereoscopic)، تصاویر متحرک یک محیط شبیه سازی شده را می بیند (رامر و برکارت،۲۰۱۵). توهم بودن در محیط مجازی زمانی به وجود می آیدکه حرکات کاربر توسط سنسورهای حرکتی گرفته می شود و تنظیم صحنه ی بر روی نمایشگر به طور همزمان در زمان واقعی (بلافاصله که کاربر حرکت کرد) انجام می پذیرد. واقعیت مجازی را می توان به تناسب مقدار درگیر شدن کاربر با محیط مجازی و همچنین سهم هر کدام از موارد شبیه سازی سه بعدی و جهان واقعی در ساخت محیط مجازی به سه دسته ی کلی تقسیم نمود. این سه دسته شامل: ۱- واقعیت افزوده ۲-واقعیت شناور و همه جانبه ۳- واقعیت غیر شناور، می گردد.

۴-۱-۱- واقعیت مجازی شناور وهمه جانبه و واقعیت مجازی -غیر شناور

واقعیت مجازی را می توان به دو نوع انفعالی و اکتشافی تقسیم نمود. واقعیت مجازی انفعالی اشاره به فعالیت هایی مانند تماشای تلویزیون، فیلم، خواندن کتاب ها و غیره است. واقعیت مجازی اکتشافی شامل اکتشاف تعاملی یک محیط سه بعدی از طریق مانیتور یک کامپیوتر است؛ مانند بازی های کامپیوتری و قدم زدن در محیط های تجسم یافته ی معماری و غیره اگر تعامل کاربر با محیط تنها از طریق صفحه ی نمایش مانیتور انجام گیرد در این حالت با واقعیت مجازی غیر غوطه ور (non immersive virtual reality) یا واقعیت مجازی رو میزی (desktop virtual reality) روبه رو هستیم (تران و همکاران،۲۰۱۹) و واقعیت مجازی شناور (Immersive Virtual Reality) هنگامی است که کاربران کاملاً با محیط مصنوعی تعامل پیدا می کنند و تمامی حس ها شبیه سازی می شوند و هر عملی که در این محیط از طرف کاربر صورت گیرد عکس العملی را از طرف محیط در پی خواهد داشت.

۴-۲- ارتباط واقعیت مجازی با معماری

از سال ها پیش و از شروع استفاده از واقعیت مجازی در اواخر دهه ۶۰ میلادی پژوهشگران و صاحبنظران درباره ی ارتباط آن با معماری نظرات متفاوتی بیان داشته اند برای مثال در ۱۹۶۸ کونز (coons) پیش بینی می نمود که در چند سال بعد معماران قادر باشند در میان یک اتاق راه بروند و با تکان دادن دست های خود در آن تغییراتی به وجود آورند، معماران قادر خواهند بود ساختمانی را در نور بسازند و می توانند اطراف آن راه بروند و آن را تغییر دهند (وانگ و سیاو،۲۰۱۹). واقعیت مجازی به طراحان و معماران این اجازه را می دهد تا بتوانند یک مداخله ی طبیعی در محیطی که طراحی نموده اند داشته باشند، بتوانند در میان فضایی که زاده ی ذهنشان است قدم بزنند حرکت کنند (Walk through) و به یک قضاوت فضایی درست از آنچه طراحی نموده اند بدست آورند و بتوانند در صورت نیاز این محیط سه بعدی را دستکاری کنند. واقعیت مجازی در سه ساحت معماری را دستخوش تغییر نموده است: نخست آنکه عمل و فرآیند کنش معماری تحت نفوذ مستقیم پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار گرفته است، دوم تأثیر این فناوری در خلق فضاهای ادراکی دگرگون شده و امکان نوعی طراحی آزادانه تمام عیار و سوم تعامل میان معماری و فناوری واقعیت مجازی در طراحی خود فضای سایبر که برای فعالیت هایی از قبیل آموزش الکترونیک و یا تجارت الکترونیک سازماندهی می شوند (مک کنی و مور،۲۰۱۵).



شکل ۱: انواع روش‌های استفاده از واقعیت مجازی و واقعین افزوده (منبع: نویسندگان)

۴-۳- کاربرد واقعیت مجازی در معماری

از کارایی های واقعیت مجازی در معماری می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

الف) ارزیابی گزینه های مختلف برای یک ساختمان و آنالیز آن که منجر به کاهش هزینه ها و پایین آوردن درصد اشتباهات و خطاها می گردد.

ب) امکان تعامل از راه دور مثلاً مابین معمار و کارفرما و یا مابین معماران و مهندسین را برقرار می دارد که لزوم درمحل بودن به صورت فیزیکی را از میان برمی دارد؛ و منجر به انتقال ساده تر و بهتر تجربیات و اطلاعات مابین افراد حرفه ای می گردد. برای مثال دو تیم طراحی می توانند در حالیکه به صورت مجازی در ارائه ی یکدیگر حضور دارند در طراحی مشارکت کنند (پاپنیسی و همکاران،۲۰۱۷)

ج) ابزارهای مدلسازی برای سنجش (مثلاً برای مطالعه ی تأثیر نور طبیعی و مصنوعی، ارزیابی اکوستیک، برای شبیه سازی مشخصات مواد و ...)

د) ابزارهای مدل کردن و طراحی برای مثال، ارزیابی فضاها با قرار گیری در درون آنها، برای مشارکت دادن اطلاعات منطقی در طی مراحل طراحی شماتیک، سپس نظاره کردن پاسخ های متفاوت طراحی که این گزینه در بحث معماری مجازی کاربرد دارد. (مایر،۲۰۱۷)

این گونه از برنامه ها می توانند منجر به بهتر شدن همکاری مابین طراح طراح و طراح کارفرما گردد؛ زیرا افراد را قادر می سازد تا به صورت مجازی براحتی در طرح قدم بزنند و نظرات و ایده های خود را بیان کنند. تحقیقات نوین در معماری بر روی مفهوم فضا در واقعیت مجازی توجه نموده اند، شناسایی و پاسخ های طراحی برای پروسه به وجود آمدن فضای مورد مسئله و علاوه بر آن شناسایی فضای گم شده (lost space) که به معنی فضایی است که ملاحظه و درک نشده در طراحی محیطی مد نظر این تحقیقات است. به واسطه ی خصوصیت اکتشافی واقعیت مجازی می توان این فضاها را در مرحله ی طراحی به راحتی کشف نمود. این امر بویژه مناسب طراحان داخلی است. همچنین در رابطه با ارتباطات فضایی و تست نمودن تسهیلات حرکتی در ساختمان که به چه میزان کارایی دارند (میاو،۲۰۲۰). به عبارتی می‌توان به وسیله ی واقعیت مجازی به بهینه کردن مسیرهای حرکتی و چرخشی و یا سیرکولاسیون در ساختمان و آدرس یابی در ساختمان کمک فراوان نمود.

۴-۴- فرصت های استفاده از واقعیت مجازی در معماری

اگر معماری را از لحاظ شاخه های تئوری و عملی تقسیم بندی نماییم می توان به کاربرد واقعیت مجازی در هر یک از شاخه ها به طور مستقل پرداخت بدین منظور مطابق با پژوهش ها و بررسی های صورت گرفته جدول ذیل تدوین گردیده که در آن به بررسی شیوه ی استفاده از واقعیت مجازی در هر یک از شاخه های معماری پرداخته شده است. در این راستا معماری در سه عرصه ی آموزش آکادمیک (که خود شامل دروس تئوری و عملی می گردد)، پژوهش های حرفه ای و کار حرفه ای معماری مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۱: فرصت های استفاده از واقعیت مجازی در معماری (منبع: نویسندگان)

			فرصت‌ها	چالش‌ها
معماری	آموزش آکادمیک	دروس نظری	شبیه‌سازی کالبدی ساختمان‌های قدیمی . امکان قدم زدن در آن‌ها	درگیر شدن دانشجویان از لحاظ بصری
			خلق و شبیه‌سازی فضاهای نوین با قابلیت تغییر خصوصیات در آنها مانند رنگ و نور	
			مواد و مصالح ساختمانی همراه با خصوصیات هر کدام و تأثیراتی که در اثر شرایط خارجی متحمل می‌شوند	
			ترسیم شبکه‌های تأسیسات ساختمان به صورت ۳ بعدی و شبیه‌سازی نحوه‌ی عملکرد هر یک	
		دروس عملی	شبیه‌سازی و خلق فضاهای نوین و امکان قدم زدن در آن . دانشجویان و اساتید به فضاوت بهتری از طرح دست پیدا می‌کنند و قابلیت انتقال مفاهیم فضایی به دانشجویان ارتقا می‌یابد	امکان به وجود آمدن فرآیند طراحی براساس رفع مسئله نه حل مناسب آن کمبود امکانات مناسب سخت افزاری و نرم افزاری
			شبیه سازی شرایط اقلیمی همچون باد و نور ، آزمودن طراحی بر اساس شرایط بهینه	
	پژوهش‌های حرفه‌ای		شبیه سازی محیط و قرار دادن مخاطب مورد پژوهش در شرایط نزدیک به واقعیت برای دستیابی به نتایج مورد قبول آزمودن مواردی چون جهت یابی خصوصیات محیطی و همچنین درک و احساسات فردی در مورد روانشناسی محیط	کمبود اطلاعات یا مقیاس مناسب به‌وجودآمدن نگرش جانبدارانه در اثر کمبود جزییات واقعی
	کار حرفه‌ای معماری		شبیه‌سازی ساختمان برای درک بهتر سه‌بعدی از کارو برطرف کردن نواقص طراحی یافتن فضاهای گمشده و همچنین عینیت بخشی به ایده‌ها و کانسپت های طراحی	پایین آمدن توجه به مسائل فرهنگی و منطقه گرایی که ریشه در بوم دارد. ناکارآمدی جزییات در اثر کمبود امکانات نرم‌افزار و سخت افزاری در نتیجه ایجاد فضاوت های نادرست فضایی و کالبدی در مخاطبین طرح عدم قطعیت صد در صد در آنالیزهای واقعیت مجازی و در نظر نگرفتن درصد خطا در آنها
			جلوگیری از اشتباهات طراحی و صرفه جویی در وقت و هزینه با شبیه‌سازی‌های اولیه	
			آنالیز و تحلیل طرح از لحاظ مباحث انرژی و پایداری پیش از ساخت	
			امکان بهره‌گیری از نظرات مخاطب و کاربر در مرحله‌ی پیش از ساخت و قرار دادن وی در محیط واقعیت مجازی شناور تا با استفاده از تجهیزات مناسب کاربران آتی بتوانند در داخل و خارج طرح قدم بزند و نظرات و پیشنهادات خود را مطرح نمایند.	
			امکان تعامل با معماران و مهندسین و بررسی و آنالیز ساختمان در قالب طرح سه بعدی نزدیک به واقعیت	
			استفاده از واقعیت مجازی در خلق فضاهایی با فرم های نوین که در دنیای فیزیکی قابل ساخت نیستند اما به کمک فناوری دیجیتال می‌توانند تجسم یابند و مورد ارزیابی و تحلیل قرار گیرند	
			ترکیب واقعیت مجازی با معماری جهان واقعی و توسعه‌ی آن در قالب معماری سیال و خلق فضاهای هیبریدی	

۵- نتیجه‌گیری

توسعه و پیشرفت های تکنولوژیکی اخیر، تاثیر به سزایی در کیفیت کلیه ی ابعاد زندگی بشر داشته است. در این میان، واقعیت مجازی یا Virtual Reality تبدیل به یکی از زمینه های تحقیق و بررسی عمیق تر در حوزه ی مهندسی معماری شده است. با توجه به پیشینه ی واقعیت مجازی در ایران تا کنون تنها کارهای کوچک و جزئی در راستای تکامل این فناوری به انجام رسیده است. شناخت قابلیت ها و کاربردهای واقعیت مجازی و به دنبال آن به کارگیری گسترده ی این تکنولوژی، می تواند انقلابی در معماری و طراحی به وجود آورد و دامنه ی استفاده از آن را در ایران گسترش دهد. استفاده از این فناوری توسط معماران، تنها راه شناسایی پتانسیل ها و کمبودهای آن در حوزه ی معماری و به ویژه طراحی داخلی است؛ بنابراین، مداخله ی معماران در بهبود و تکامل این تکنولوژی ضروری است و این امر، تنها با شناساندن و معرفی واقعیت مجازی به طور گسترده در جامعه ی مهندسی حاصل خواهد شد. استفاده از فناوری واقعیت مجازی برای شخصی سازی مسیر آموزش دانشجویان، می توان با توجه به سوابق دانشجویان معماری، برنامه آموزشی جداگانه ای به آن ها اختصاص داده شود. طبق پژوهشی که کمپانی Rand در همین زمینه انجام داده، دانشجویانی که از برنامه های شخصی سازی شده مبتنی بر فناوری واقعیت مجازی استفاده می کردند، در مقایسه با میانگین کلی ۳۰ درصد عملکرد بهتری داشته اند. یکی از نتایج آموزش مبتنی بر زمان تکمیل سرفصل ها، به وجود آمدن دانشجویانی بی حوصله و دانشجویانی است که از درس عقب می افتند. وقتی که اساتید فقط به این دلیل که سرفصل موردنظر را درس داده، تدریس فصل بعدی را شروع می کنند، در این روش تضمینی جهت اینکه تمام دانشجویان متوجه موضوع شده باشند وجود ندارد. با استفاده از واقعیت مجازی استاد مربوطه می تواند با دقت بیشتری تدریس نموده و می تواند تشخیص بدهد که هر دانشجویی در موضوع موردنظر در چه سطحی قرار دارد و تدریس اساتید با بهره گیری از واقعیت مجازی باعث افزایش اثربخشی تدریس می شود.

منابع

۱. زارعی، مریم، (۱۴۰۲)، به کارگیری تکنولوژی‌های مجازی در طراحی معماری: واقعیت مجازی Virtual Reality، هفتمین کنفرانس بین‌المللی توسعه پایدار و عمران شهری، اصفهان. صص ۱-۱۰.

۲. سجادی زاویه، سید علی، نیلی، رعنا. (۱۴۰۱). ارزیابی نظام اتصال انسان و طبیعت در سیستم واقعیت مجازی با هدف ارائه و بازتاب مدلی در کالبد معماری. معماری و شهرسازی ایران، ۱۳(۱) و ۱۸۱-۱۹۹

۳. غریبی، فرزانه، ناطقی، فائزه، موسوی پور، سعید، سیفی، محمد. (۱۴۰۱). تاثیر واقعیت مجازی بر یادگیری، یادداری و بار شناختی. فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱۲(۴) پیاپی ۴۸, ۲۵-۳۹.

4. Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A Multi-Perspective Study on Artificial Intelligence in Education: Grants, Conferences, Journals, Software Tools, Institutions, and Researchers. Computers and Education: Artificial Intelligence, 100005.
5. Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: a twenty-year data-driven historical analysis. International Journal of Innovation Studies, 4(4), 134-147.
6. Serban, I. V., Gupta, V., Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Pineau, J., ... & Bengio, Y. (2020, July). A Large-Scale, Open-Domain, Mixed-Interface Dialogue-Based ITS for STEM. In International Conference on Artificial Intelligence in Education (pp. 387-392). Springer, Cham.
7. Ralston, K., Chen, Y., Isah, H., & Zulkernine, F. (2019, December). A Voice Interactive Multilingual Student Support System using IBM Watson. In 2019 18th IEEE International Conference On Machine Learning And Applications (ICMLA) (pp. 1924-1929). IEEE
8. Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. Int. J. Artif. Intell. Educ., 26(2), 582e599 6.
9. Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12(1), 22. 7.
10. Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (20۲۱). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. Campus Virtuales, 8(1), 9-18.
11. Mair, J., & Reischauer, G. (2017). Capturing the dynamics of the sharing economy: Institutional research on the plural forms and practices of sharing economy organizations. Technological Forecasting and Social Change, 125, 11-20. - McKenney, S., & Mor, Y.

(2015). Supporting teachers in data-informed educational design. Br. J. Educ. Technol., 46(2 SI), 265e279.
12. Miao, D., Dong, Y., & Lu, X. (2020). PIPE: Predicting Logical Programming Errors in Programming Exercises. In Proceedings of The 12th International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020).
13. Wang, W., & Siau, K. (2019). Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work and future of humanity: a review and research agenda. J. Database Manag., 30(1), 61e79.
14. Roemer, R. C., & Borchardt, R. (2015). Altmetrics and the role of librarians. Library Technology Reports, 51(5), 31-37.
15. Tran, B. X., McIntyre, R. S., Latkin, C. A., Phan, H. T., Vu, G. T., Nguyen, H. L. T., ... & Ho, R. (2019). The Current Research Landscape on the Artificial Intelligence Application in the Management of Depressive Disorders: A Bibliometric Analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(12), 2150.
16. Xing, W., & Du, D. (2023). Dropout prediction in MOOCs: Using deep learning for personalized intervention. Journal of Educational Computing Research, 57(3), 547-570.
17. Whitehill, J., Serpell, Z., Lin, Y. C., Foster, A., & Movellan, J. R. (2014). The faces of engagement: Automatic recognition of student engagementfrom facial expressions. IEEE Transactions on Affective Computing, 5(1), 86-98.