

گواهی ارائه مقاله



پژوهشگران گرامی سرکار خانم/ جناب آقای

المیرا حسن زاده، جعفر طاهری \*

مقاله ی ارزشمند شما با عنوان:

واقعیت مجازی : فرصت ها و چالش ها در معماری

با سطح پذیرش :

سخنرانی

که در سومین کنگره بین المللی افق های جدید معماری و شهرسازی با همکاری و همراهی دانشگاه ها، ارگان های دولتی، موسسات پژوهشی و فرهنگی در شهر تهران - مورخ ۱۵ و ۱۶ دی ماه ۱۳۹۵ برگزار گردیده و مورد پذیرش هیئت داواران قرار گرفته است. تلاش پژوهشگرانی چون شما که در راستای پاسداری از تمدن بزرگ و فرهنگ کهن مان گام برمی دارند و هر روز موجبات رشد و بالندگی آن را فراهم می آورند شایسته سپاس و ارج نهادن است. ضمن تقدیر از تلاش های ارزنده شما، توفیق روزافزونتان را در مسیر اندیشه و ایمان آرزو مندیم.

  
دکتر محمدرضا بمانیان  
دبیر کنگره بین المللی افق های جدید در  
معماری و شهرسازی



  
دکتر مجتبی انصاری  
رئیس کنگره بین المللی افق های جدید در  
معماری و شهرسازی

## واقعیت مجازی : فرصت ها و چالش ها در معماری

المیرا حسن‌زاده<sup>۱</sup>، جعفر طاهری<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه فردوسی مشهد، [elmira.hassanzadeh@stu.um.ac.ir](mailto:elmira.hassanzadeh@stu.um.ac.ir)

<sup>۲</sup> استادیار گروه آموزشی دانشکده معماری و شهرسازی و هنر اسلامی دانشگاه فردوسی مشهد، [j.taheri@um.ac.ir](mailto:j.taheri@um.ac.ir)

### چکیده

در سالهای پایانی قرن بیستم جهان با پدیده‌ای نوین آشنا گردید، پدیده‌ای که تمامی جنبه‌های زندگی بشری را تحت الشعاع قرارداد و نوید دهنده‌ی عصری نوین گشت. در عصری که اتم به بایت تبدیل شد، جهانی نوین شکل گرفت که به همراه خود اشکال جدید خانواده، کار، عشق ورزیدن و زندگی، نظام‌های جدید اقتصادی و مهم‌تر از همه آگاهی دگرگون یافته‌ای به ارمغان آورده است. در شرایط کنونی، حضور رسانه‌های الکترونیکی و دیجیتالی در جامعه جزلاینفک دنیای جدید بوده تا آنجا که ما علاوه بر جهان واقعی در جهانی دیجیتالی نیز به سر می‌بریم، در این میان واقعیت مجازی و فضای سایبر مولفه‌هایی هستند که با ظهور فناوری‌های دیجیتالی به سرعت وارد معماری شده‌اند و مفاهیم جدید و انقلابی خود را به این عرصه وارد نمودند و به گونه‌ای تکنولوژی‌های فرهنگ ساز در معماری بوده‌اند. امکانات و فرصتهای بیشماری را می‌توان 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 شاخه‌های مختلف معماری اعم از مباحث تئوری و عملی تبیین نماید. در این پژوهش از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی و شیوه‌ی تحقیق مرور متون و منابع استفاده گردیده‌است.

واژه‌های کلیدی: واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، طراحی معماری، معماری مجازی

## Virtual reality: oppotionities and challenges in Architecture

Elmira Hassanzadeh<sup>1</sup>, Jafar Taheri<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> MSc student of Architecture, Department of Architecture, Urbanism and Islamic art, Ferdowsi university of Mashhad, [elmira.hassanzadeh@stu.um.ac.ir](mailto:elmira.hassanzadeh@stu.um.ac.ir)

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Architecture, Urbanism and Islamic art, Ferdowsi university of Mashhad, [j.taheri@um.ac.ir](mailto:j.taheri@um.ac.ir)

### Abstract

In the late twentieth century, the world was introduced to a new phenomenon which has embraced all aspects of human life and promising a new era, an era in which atom became to bite, the new world and Civilization is emerging along with new forms of family, work, love and life, new economical systems, political conflicts and the most important of all it has brought new mode of awareness. In the current situation, the presence of electronic and digital media in society is inevitable and we can picked up that we live in the digital world, meanwhile, The architecture has not been immuned for this transformation. with the advent of digital technologies, virtual reality and cyberspace are the elements which entered quickly in the field of Architecture. they import their new and revolutionary concepts to this field. In the other hand we can state that component of digital era in Architecture are the the samples of technoculture in Architecture. Countless possibilities can be found in virtual reality, such as the possibility of change in our perception of space and spatiality, and the possibilities to implement them in the learning issues of perception of spaces. In this study, the concept of virtual reality and its effects in the various fields of Architecture including Theoretical and practical aspects has been reviewed. In this study we used review of the literature research and resources.

Keywords: virtual reality "virtual reality" augmented reality Architectural design virtual Architecture.

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول در دانشکده معماری، شهرسازی و هنر اسلامی دانشگاه فردوسی مشهد می باشد.

**مقدمه:**

الوین تافلر نویسنده و آینده‌پژوه آمریکایی از سه حرکت عمده در تاریخ تحول بشر نام برد که هرکدام، به مثابه یک موج نیرومند، مرحله قبلی را از سر راه برداشته و مرحله جدید را برقرار کرده‌اند.

موج اول: عصر کشاورزی

موج دوم: عصر صنعتی

موج سوم: عصر الکترونیک

با توجه به زمان بندی تافلر بشر پس از سال ۲۰۱۰ وارد عصر دیگری از تکامل تمدن می‌شود که برخی از آن تحت عنوان موج چهارم نام برده‌اند و برخی آنرا ادامه موج سوم و در تکمیل آن می‌دانند.

عصر دنیای مجازی نهایت توسعه و پیشرفت فناوری اطلاعات در فضای سه بعدی و در محیطی مبتنی بر دانش است. بطور یقین گسترش عصر اطلاعات همراه با فناوری های پیشرفته موجود، چهارمین موج تغییر را در جهان به همراه خواهد داشت. (حیدری & کشاورز، ۱۳۹۲، ص. ۷۱-۷۳)

در حال حاضر، ما در جهانی زندگی می‌کنیم که به تعبیر «نیکولس نگروپوینته» دیجیتال شده است. (کاستلز، ۱۳۸۰، ۶۰) در این میان معماری نیز از این تحول بی نصیب نمانده است، فرصت ها و قابلیت های نوین که به واسطه‌ی دیجیتال شدن پیش روی معماران و طراحان قرار گرفته قابل تأمل و بررسی است. در این میان محققان به تعریف و استفاده از مفاهیمی که عصر مجازی<sup>۱</sup> در اختیار می‌گذارد پرداخته‌اند. واقعیت مجازی (VR)<sup>۲</sup> در دهه ۶۰ توسط ایوان ساترلند<sup>۳</sup> بوجود آمد و از آن زمان پیش‌بینی‌های مختلفی برای کاربرد آن در معماری مطرح گردیده است. این مفهوم در دهه‌ی ۸۰ به رسمیت شناخته شد و در دهه ۹۰ به یک صنعت تبدیل گردید، قابلیت‌های واقعیت مجازی در پزشکی، شبیه سازی پرواز و صنعت بازی‌های رایانه‌ای به خوبی مشهود است اما در معماری همچنان جزئی و نامفهوم باقی مانده است.

پژوهش‌هایی در ارتباط با استفاده از واقعیت مجازی در شبیه سازی‌های تحلیلی مانند مباحث انرژی و سیرکولاسیون، بازسازی بناهای تاریخی (Hayek, Waltisberg, Philipp, & Grêt-Regamey, 2016) (Portman, Natapov, & Fisher-Regamey, 2015) و حتی تحلیل‌هایی در ارتباط با شیوه‌های ادراک افراد از محیط های شهری و جهت یابی در آنها صورت گرفته (Kalff, 2009 & Mavridou, Hoelscher).

این موارد نمونه‌های کاربرد واقعیت مجازی در حوزه‌ی معماری هستند

هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل کاربرد واقعیت مجازی در شاخه‌های گوناگون تئوری و عملی در معماری خواهد بود و در این بین ذکر مثال‌ها و توضیحات مرتبط با واقعیت مجازی به فهم بهتر مسئله یاری خواهد رساند. برای دستیابی به این مقصود با بیان تعاریف و ویژگی‌های واقعیت مجازی به بینشی مقدماتی از این مفهوم رسیده و پس از آن کاربردهای آن در حوزه‌ی معماری مورد پژوهش قرار خواهد گرفت، بنابراین دو بخش کلی برای مقاله در نظر گرفته شده است ابتدا تعاریف و گونه‌های واقعیت مجازی و سپس تناسب و ارتباط آن با حوزه‌ی معماری.

**۱-واقعیت مجازی:**

واژه‌ی واقعیت مجازی (VR) اولین بار توسط جرون لنیر از گروه تحقیقات VPL<sup>۴</sup> در ۱۹۸۹ ابداع شد (virtual reality society, 2015) واقعیت مجازی یا واقعیت مصنوعی یا فضای سایبر (Cyberspace) در حقیقت یک تجربه احساسی کامپیوتری است. تجربه‌ای گاه چنان واقعی و مجذوب کننده که تجربه کننده را به کلی دچار اشتباه می‌سازد. (مشایخ فریدنی، ۱۳۷۱، ص. ۲۹) واقعیت مجازی، استفاده از مدل‌سازی و شبیه سازی کامپیوتری است که اشخاص را قادر می‌سازد که تعامل بصری و یا حتی از طریق حس‌های دیگر با یک محیط مصنوعی سه بعدی برقرار نمایند و برنامه‌های واقعیت مجازی کاربران را در یک محیط ساخته شده توسط کامپیوتر غوطه‌ور می‌سازد، که اطلاعات را از طریق استفاده از دستگاه‌های تعاملی که ارسال و دریافت می‌کند مثل عینک‌ها (goggles)، هدست (headsets)، دستکش‌های دارای سنسور (data gloves) و یا لباس‌های سنسور دار برای تمام بدن (body suits) در یک حالت عادی در واقعیت مجازی، کاربر با پوشیدن هدستی که یک صفحه‌ی نمایشگر سه‌بعدی ساز بر روی آن نصب است (helmet with a stereoscopic screen)، تصاویر متحرک یک محیط شبیه‌سازی شده را می‌بیند (Oxford dictionaries, 2016) (Lowood, 2015).

توهم بودن در محیط مجازی زمانی به وجود می‌آید که حرکات کاربر توسط سنسورهای حرکتی گرفته می‌شود و تنظیم صحنه‌ی بر روی نمایشگر به طور همزمان در زمان واقعی (بلافاصله که کاربر حرکت کرد) انجام می‌پذیرد.

واقعیت مجازی را می‌توان به تناسب مقدار درگیر شدن کاربر با محیط مجازی و همچنین سهم هر کدام از موارد شبیه‌سازی سه بعدی و جهان واقعی در ساخت محیط مجازی به سه دسته‌ی کلی

<sup>۱</sup> Virtual age

<sup>۲</sup> Virtual reality

<sup>۳</sup> Ivan Sutherland

<sup>۴</sup> VPL Research was one of the first companies that developed and sold [virtual reality](#) products. It was founded by VR pioneer [Jaron Lanier](#) in 1984.

حالت با واقعیت مجازی غیر غوطه‌ور ( *non immersive virtual reality* ) یا واقعیت مجازی رو میزی ( *desktop virtual reality* ) روبه‌رو هستیم (Sala, 2012, p. 336) و واقعیت مجازی شناور ( *Immersive Virtual Reality* ) هنگامی است که کاربران کاملاً با محیط مصنوعی تعامل پیدا می‌کنند، و تمامی حس‌ها شبیه‌سازی می‌شوند و هر عملی که در این محیط از طرف کاربر صورت گیرد عکس‌العملی را از طرف محیط در پی خواهد داشت. (PARANANDI & SARAWGI, 2002, p. 310)

## ۲- ارتباط واقعیت مجازی با معماری

از سالها پیش و از شروع استفاده از واقعیت مجازی در اواخر دهه ۶۰ میلادی پژوهشگران و صاحب‌نظران درباره‌ی ارتباط آن با معماری نظرات متفاوتی بیان داشته‌اند برای مثال در ۱۹۶۸ کونز (Coons) پیش‌بینی می‌نمود که در چند سال بعد معماران قادر باشند در میان یک اتاق راه بروند و با تکان دادن دستهای خود در آن تغییراتی به وجود آورند، معماران قادر خواهند بود ساختمانی را در نور بسازند و می‌توانند اطراف آن راه بروند و آن را تغییر دهند. (همان، به نقل از Herzberg, 1968).

واقعیت مجازی به طراحان و معماران این اجازه را می‌دهد تا بتوانند یک مداخله‌ی طبیعی در محیطی که طراحی نموده‌اند داشته باشند، بتوانند در میان فضایی که زاده‌ی ذهنشان است قدم بزنند حرکت کنند (Walk through) و به یک قضاوت فضایی درست از آنچه طراحی نموده‌اند بدست آورند و بتوانند در صورت نیاز این محیط سه بعدی را دستکاری کنند.

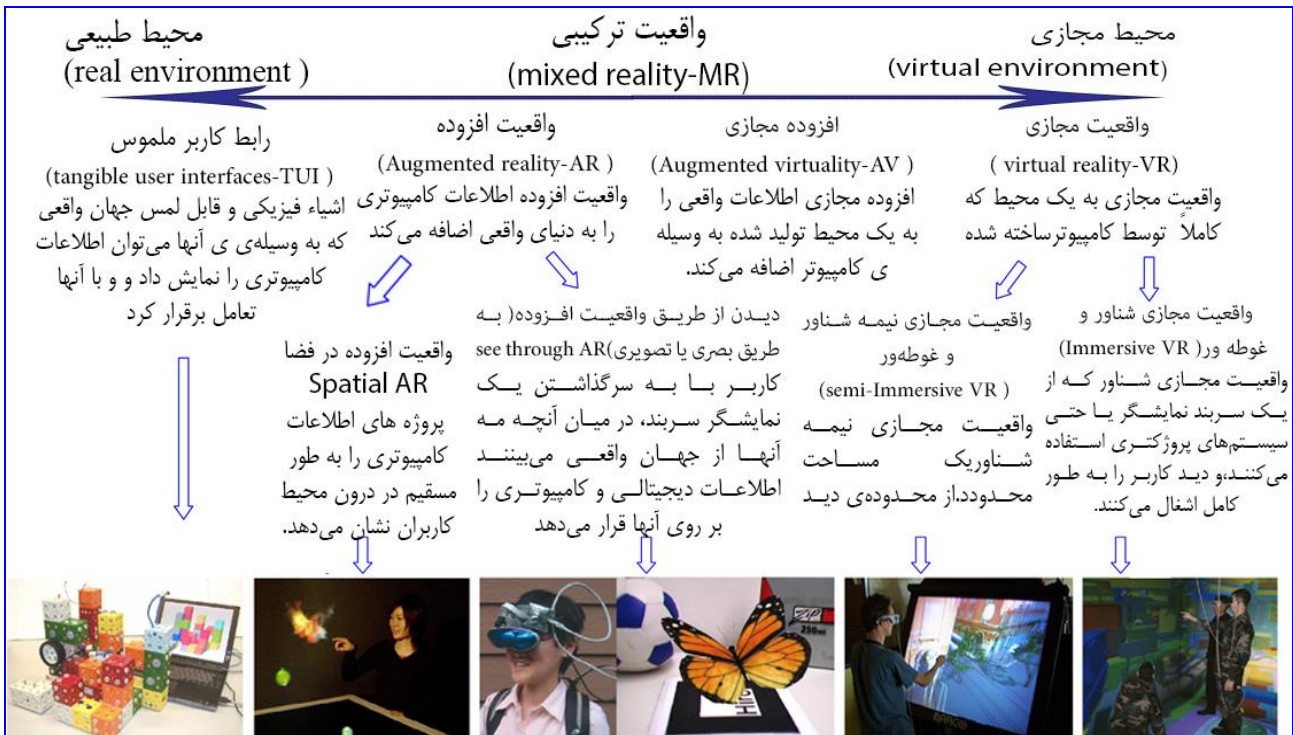
تقسیم نمود. این سه دسته شامل: ۱- واقعیت افزوده ۲- واقعیت شناور و همه‌جانبه ۳- واقعیت غیر شناور، می‌گردد.

## ۱-۱ واقعیت افزوده

واقعیت افزوده (Augmented reality) محیط مصنوعی را ایجاد می‌کند که از ترکیب دنیای واقعی و اطلاعات تولید شده توسط کامپیوتر ساخته شده است، شیوه‌ی نمایش به طریقی است که تصویر مجازی تولید شده توسط کامپیوتر، بر روی محیط واقعی که کاربر در زمان واقعی می‌بیند قرار داده می‌شود (Guo, Du, Luo, Zhang, & Xu, 2008, p. 331). در شکل شماره‌ی ۱ می‌توان نحوه‌ی توالی و تسلسل از محیط کاملاً واقعی تا محیط کاملاً مجازی را مشاهده نمود. که نه تنها از لحاظ مفهومی در رسانه‌های نوین و علوم کامپیوتری نقش دارد بلکه حتی در حقیقت می‌تواند در انسان‌شناسی نیز مورد استفاده قرار گیرد.

## ۱-۲ واقعیت مجازی شناور و همه‌جانبه و واقعیت مجازی غیر شناور

واقعیت مجازی را می‌توان به دو نوع انفعالی و اکتشافی تقسیم نمود. واقعیت مجازی انفعالی اشاره به فعالیت‌هایی مانند تماشای تلویزیون، فیلم، خواندن کتابها و غیره است. واقعیت مجازی اکتشافی شامل اکتشاف تعاملی یک محیط سه بعدی از طریق مانیتور یک کامپیوتر است. مانند بازی‌های کامپیوتری و قدم زدن در محیط‌های تجسم یافته‌ی معماری و غیره... اگر تعامل کاربر با محیط تنها از طریق صفحه‌ی نمایش مانیتور انجام گیرد در این



شکل ۱، توالی از محیط کاملاً واقعی به محیط کاملاً مجازی، مأخذ: (wikipedia, 2014) برگرفته از (Milgram, Takemura, Utsumi, & Kishino, 1994)

کردن مسیرهای حرکتی و چرخشی و یا سیرکولاسیون در ساختمان و آدرس یابی در ساختمان کمک فراوان نمود.

## ۲-۲- تجسم بخشی و تور مجازی

از آنجا که می‌توان واقعیت مجازی را گونه‌ای از تجسم (Visualization) نامید. وجه مشترک میان تجسم بخشی و واقعیت مجازی تأکید آنها بر حس بینایی به عنوان یک ابزار ارتباطی است. قابلیت قدم زدن و تور مجازی در کار که بیش از این بیان گردید زمانی در کاربر بیشترین احساس تعامل را برقرار می‌کند که صحنه مورد نظر در واقعیت مجازی بسیار طبیعی و با جزئیات طراحی و ساخته شود و خود کاربر نیز از تجهیزات واقعیت مجازی شناور مانند عینک و هدست استفاده نماید. این عمل باعث می‌گردد نتایج بدست آمده در پژوهش‌های مبتنی بر واقعیت مجازی قابل ملاحظه‌تر و دارای درجه‌ی روایی بیشتری گردد. برای مثال برخی محققان در زمینه‌ی معماری منظر برای کاهش اثرات ثانویه در پژوهش‌ها بر روی جزئیات محیطی مانند حرکت طبیعی چمن‌ها و یا تأثیرات نور و سایه بر بافت ساختمان‌ها پرداخته‌اند. هرچند این کار مستلزم صرف هزینه و استفاده نرم‌افزار و سخت‌افزار حرفه‌ای است اما نتایج بسیار خوبی را در پی داشته است.

در این میان استفاده از نرم‌افزارهای متعلق به بازی‌سازی نیز کاربرد خوبی در ایجاد قابلیت تور مجازی و یا قدم زدن در کار را به کاربر ارائه می‌دهند. به واسطه‌ی این نرم‌افزارها می‌توان ساختمان را با گرافیک بالاتری مدل‌سازی نمود و شخصیت‌های متناسب با هدف طراحی نمود که به واقعی‌تر شدن کار کمک کنند. (Yan, Culp, & Graf, 2011, p. 446)



شکل ۲، بازسازی کلیسای سانتا ماریا دل فیوره و بخشی از بافت شهری (فلورانس)، در بازی ویدیویی Assassin's Creed 2، مأخذ: نگارندگان.

شاید بتوان یکی از کاربردهای خوب بازی‌های کامپیوتری را در بحث آموزش معماری کلاسیک جهان و همچنین معماری معاصر و فرآیند طراحی معرفی نمود، امروزه شرکت‌های رسانه‌های دیجیتال با بهره‌گیری از گروه‌های حرفه‌ای به بازسازی و شبیه‌سازی مکان‌ها و شهرهای معروف در قرون و اعصار گذشته می‌پردازند که جزئیات بالا و قابلیت هدایت‌کنندگی که در بازی‌های رایانه‌ای وجود دارد

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 فعالیت‌هایی از قبیل آموزش الکترونیک و یا تجارت الکترونیک سازمان‌دهی می‌شوند. (جورابچی، ۱۳۸۴، ۱۳-۱۴)

## ۲-۱ کاربرد واقعیت مجازی در معماری

از کارایی‌های واقعیت مجازی در معماری می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

الف- ارزیابی گزینه‌های مختلف برای یک ساختمان و آنالیز آن که منجر به کاهش هزینه‌ها و پایین آوردن درصد اشتباهات و خطاها می‌گردد. ب- امکان تعامل از راه دور مثلاً مابین معمار و کارفرما و یا مابین معماران و مهندسين را برقرار می‌دارد که لزوم درمحل بودن به صورت فیزیکی را از میان برمی‌دارد. و منجر به انتقال ساده‌تر و بهتر تجربیات و اطلاعات مابین افراد حرفه‌ای می‌گردد. برای مثال دو تیم طراحی می‌توانند در حالیکه به صورت مجازی در ارائه‌ی یکدیگر حضور دارند در طراحی مشارکت کنند (Portman, Natapov, & Fisher-Gewirtzman, 2015, p. 4) ج- ابزارهای مدل‌سازی برای سنجش (مثلاً برای مطالعه‌ی تأثیر نور طبیعی و مصنوعی، ارزیابی اکوستیک، برای شبیه‌سازی مشخصات مواد و...) د- ابزارهای مدل‌کردن و طراحی برای مثال، ارزیابی فضاها با قرارگیری در درون آنها، برای مشارکت دادن اطلاعات منطقی در طی مراحل طراحی شماتیک، سپس نظاره‌کردن پاسخ‌های متفاوت طراحی، که این گزینه در بحث معماری مجازی کاربرد دارد. (Sala, 2012, 340p) این گونه از برنامه‌ها می‌توانند منجر به بهتر شدن همکاری مابین طراح-طراح و طراح-کارفرما گردد. زیرا افراد را قادر می‌سازد تا به صورت مجازی براحتی در طرح قدم بزنند و نظرات و ایده‌های خود را بیان کنند.

تحقیقات نوین در معماری بر روی مفهوم فضا در واقعیت مجازی توجه نموده‌اند، شناسایی و پاسخ‌های 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 واسطه‌ی خصوصیت اکتشافی واقعیت مجازی می‌توان این فضاها را در مرحله‌ی 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 (Portman, Natapov, & Fisher-Gewirtzman, 2015, p. 4) به عبارتی می‌توان به وسیله‌ی واقعیت مجازی به پهنه



شکل ۴: طراحی در قالب معماری مجازی، مأخذ: (Turner 2016)

معماری مجازی این قابلیت را در اختیار معماران قرار می‌دهد که با استفاده از فن‌آوری نوین به بازنمایی انگاره‌ها به مثابه واقعیت‌های تصویری برای تجارب فضایی بپردازند، فضای بوجود آمده از این طریق موقعیتی سینماگونه دارد و کیفیتی از فضاهای واقعی را باز تولید می‌کند که در آن حافظه، رویا، بیم، آرزو، ارزش و معنا در آن با ادراکی حقیقی در هم آمیخته می‌شوند. بدین ترتیب گستره‌ی ادراکی وسیع‌تر برای تجربه و درک انگاره‌های انتزاعی به شکل انضمامی در رسانه‌های سیال و روان امکان پذیر است. (جورابچی، ۱۳۸۴، ۱۳-۱۴) در جدول ۱ مقایسه‌ای مابین خصوصیات فضای حقیقی و فضای مجازی که حاصل معماری مجازی است صورت گرفته است.

جدول ۱: مقایسه مابین خصوصیات فضای حقیقی و فضای مجازی، مأخذ: (یوسف پور، ۱۳۸۵، ۹۹)

فضای مجازی	فضای حقیقی
دیجیتال/انتزاعی	واقعی/ فیزیکی
نامادی	مادی
سیال	صلب
سطح	حجم
الکترونیک	فن ساختمان (tectonics)
جهانی/شبکه	محلی/قلمرو
ناملموس	ملموس (tangible)
دینامیک/حرکت	ایستایی/ثبات
قابلیت پیکره بندی مجدد	پایداری و بقا
فضای منطقی (logical)	فضای اقلیدسی
نمود الکترونیک	نمود مادی

### بحث پیرامون یافته ها:

اگر معماری را از لحاظ شاخه های تئوری و عملی تقسیم بندی نماییم می‌توان به کاربرد واقعیت مجازی در هر یک از شاخه ها به طور مستقل پرداخت بدین منظور مطابق با پژوهش‌های و بررسی‌های صورت گرفته جدول ۱ تدوین گردیده، که در آن به

باعث می‌گردد تا تور مجازی برای دانشجویان به وجود آید. در واقع می‌توان از آنها به عنوان رسانه‌های کمک آموزشی در بحث آموزش معماری استفاده نمود.

### ۲-۳ معماری مجازی: طراحی در عصر رسانه‌های

#### دیجیتال

بر خلاف تجسم بخشی، واقعیت مجازی تنها به دنبال بازنمایی و انعکاس واقعیت موجود نیست بلکه پا را فراتر می‌گذارد و به معماران اجازه می‌دهد تا در فضای معماری مجازی به خلق فضاهای بدیع و نوین بپردازند. از آنجا که معماری در فرایند طراحی و سازماندهی فضایی، نیازمند بهره گیری از مولفه های اطلاعاتی و فناوری‌های رایانه ای است، بر این اساس واقعیت مجازی به گونه‌ای معماری را دچار تغییراتی کرده است، چنانچه هایدگر در باب فناوری به این نکته اشاره دارد که فناوری صرفاً ابزاری در دست بشر نیست، بلکه دارای سرشتی هستی شناسانه است که با چگونگی آشکار شدن هستی در ارتباط می‌باشد. (غبیشاوی زاده & تقی زاده، ۱۳۹۲، ص. ۴)

معماری مجازی به تأمین بنیانی برای ترکیب تجسم و طراحی به کمک فن‌آوری واقعیت مجازی با هدف کاهش محدودیت‌های محیط و روش‌های متداول برای طراحی معماری می‌پردازد. معماری مجازی، طراحی آزادانه‌ای است در فضای سایبر با ایده‌ی رهایی از محدودیت‌های همچون جاذبه، اصطکاک، فرم، نور، دما و سایر جوانب جهان حقیقی که به وجود آورنده یک معماری سیال (معماری بدون ماده) است (شکل ۳). معماری مجازی به معنای بازنمایی الکترونیکی طراحی معماری است (شکل ۴). (کامل‌نیا و مهدوی‌نژاد، ۱۳۹۱، ۱۶۴)



شکل ۳: طراحی در قالب معماری مجازی، مأخذ: (Martin 2016)

پژوهش‌های حرفه‌ای و کار حرفه‌ای معماری مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی شیوه‌ی استفاده از واقعیت مجازی در هر یک از شاخه‌های معماری پرداخته شده‌است. در این راستا معماری در سه عرصه‌ی آموزش آکادمیک (که خود شامل دروس تئوری و عملی می‌گردد)،

جدول ۲: فرصت‌ها و چالش‌های استفاده از واقعیت مجازی در معماری، مأخذ: نگارندگان

چالش‌ها	فرصت‌ها		
درگیر شدن دانشجویان از لحاظ بصری	شبیه‌سازی کالبدی ساختمان‌های قدیمی . امکان قدم زدن در آن‌ها	دروس تئوری	آموزش آکادمیک
	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		
امکان به وجود آمدن فرآیند طراحی براساس رفع مسئله نه حل مناسب آن کمبود امکانات مناسب سخت افزاری و نرم افزاری	شبیه‌سازی و خلق فضاهای نوین و امکان قدم زدن در آن . دانشجویان و اساتید به قضاوت بهتری از طرح دست پیدا می‌کنند و قابلیت انتقال مفاهیم فضایی به دانشجویان ارتقا می‌یابد	دروس عملی	
	شبیه‌سازی شرایط اقلیمی همچون باد و نور ، آزمودن طراحی بر اساس شرایط بهینه		
کمبود اطلاعات با مقیاس مناسب به وجود آمدن نگرش جانبدارانه در اثر کمبود جزئیات واقعی	شبیه‌سازی 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	تحقیقات پژوهشی	
پایین آمدن توجه به مسائل فرهنگی و منطقه‌گرایی که ریشه در بوم دارد. ناکارآمدی جزئیات در اثر کمبود امکانات نرم‌افزار و سخت افزاری در نتیجه ایجاد تضاد 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	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	کار حرفه‌ای معماری	معماری
	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 آبی بتوانند در داخل و خارج طرح قدم بزند و نظرات و پیشنهادات خود را مطرح نمایند.		
	امکان تعامل با معماران و مهندسين 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		

### نتیجه گیری:

بالاترین ارزش و اهمیت را در معماری دارد و با توسعه فناوری این ارزشمندی بیشتر نیز خواهد شد بنابراین لزوم ایجاد آزمایشگاه‌های واقعیت مجازی در دانشکده‌ها و محیط‌های حرفه‌ای می‌تواند دانش لازم برای استفاده از فضای سایبر را در رشته‌ی معماری افزایش دهد. این امر به آموزش تئوری و عملی دانشجویان مطابق با مواردی که ذکر گردید کمک فراوان خواهد نمود. در دروس نظری با بازسازی و شبیه‌سازی جهان حقیقی و در دروس عملی با تجسم

ظهور پیشرفت‌های سریع تکنولوژی نوید بخش ظهور فناوری بالاتری از واقعیت مجازی خواهد بود. بطوریکه به واسطه‌ی قابلیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نوین واقعیت مجازی به گونه‌ای ارتقا یابد که تمایز قابل شدن مابین یک محیط شبیه‌سازی شده با فضای فیزیکی واقعی دشوار گردد. همان طور که بیان گردید قابلیت تجسم بخشی واقعیت مجازی چه در آموزش و چه در کار حرفه‌ای

- architecture-why-the-next-design-frontier-will-be-in-virtual-spaces.
5. Mavridou, Magda, Christoph Hoelscher, and Christopher Kalff. 2009. "The impact of Different Building Height Configurations on Navigation and Wayfinding." 7th International Space Syntax Symposium. Stockholm. 1-11.
  6. 2016. oxford dictionaries. 10 18. Accessed 10 18, 2016. [https://en.oxforddictionaries.com/definition/virtual\\_reality](https://en.oxforddictionaries.com/definition/virtual_reality).
  7. PARANANDI, MURALI , and TINA SARAWGI. 2002. "Virtual Reality on Architecture: Enabling Possibilities." 7th International Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia. Cyberjaya (Malaysia). 309-316.
  8. Portman, M.E. , A Natapov, and D Fisher-Gewirtzman. 2015. "To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning." Computers, Environment and Urban Systems 1-9.
  9. Sala, Nicoletta . 2012. "Virtual Reality in Architecture, in Engineering and Beyond." In Technology Engineering and Management in Aviation: Advancements and Discoveries, by Mostafa Jafari, Evon Abu-Taieh and Asim Elshiekh, 336-345. IGI global.
  10. Turner, Troy. 2016. yankodesign.com. 9 30. Accessed 10 30, 2016. <http://www.yankodesign.com/2016/09/30/a-kiwi-paradise/>.
  11. 2015. virtual reality society. 10 18. Accessed 10 18, 2015. <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-profiles/vpl-research.html>.
  12. Yan, Wei, Charles Culp, and Robert Graf. 2011. "Integrating BIM and gaming for real-time interactive architectural visualization." Automation in Construction (20): 446-458. doi:10.1016/j.autcon.2010.11.013.
- بخشی به ایده‌ها و کانسپت‌ها می‌توان به خوبی از این تکنولوژی نوین یاری گرفت.
- اما نکته چالش برانگیز در استفاده از فضای سایبر و واقعیت مجازی مسائل فرهنگی و اجتماعی حاکم بر جامعه‌ی مقصد است. واقعیت مجازی از محصولات رسانه‌های دیجیتال است که خود بر اساس تفکرات جهانی شدن عمل می‌نماید بنابراین استفاده از این کاربرد برای افرادی که در جامعه جریان‌ساز هستند بایستی مطابق با آینده‌نگری و اندیشمندی فرهنگی صورت گیرد.
- مراجع:**
- جورابچی، کیوان. ۱۳۸۴. "مقدمه‌ای بر معماری مجازی." فصلنامه معماری ایران ۶ (۲۱+۲۲): ۵-۳۴.
- حیدری، امیر هوشنگ، و مونس کشاورز. ۱۳۹۲. "از موج سوم تافلر تا موج چهارم و پشران های موقر بر عصر مجازی." فصلنامه مطالعات آینده پژوهی ۲ (۸): ۵۳-۷۶.
- غیبشایوی زاده، شهرام، تقی زاده، و علیرضا. ۱۳۹۲. "استفاده از نرم افزارهای رایانه ای، رویکردی نوین در طراحی معماری و شهرسازی." *"اولین همایش ملی شهرسازی و معماری در گذر زمان"*. کامل‌نیا، حامد، مهدوی‌نژاد، محمدجواد. ۱۳۹۱. *آشنایی با معماری معاصر غرب از شرق تا غرب*. تهران: مؤسسه علم معمار. یوسف پور، کمال. ۱۳۸۵. "معماری در فضای سایبر (نگاهی به رویکرد نوین معماری در عصر اطلاعات)." *فصلنامه معماری و ساختمان*، شماره ۹، بهار ۹۶-۹۹.
1. Guo , Yan , Qingyun Du, Yi Luo , Weiwei Zhang , and Lu Xu. 2008. "APPLICATION OF AUGMENTED REALITY GIS IN ARCHITECTURE." The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B5. Beijing 331-336.
  2. Hayek, Ulrike Wissen, David Waltisberg, Nina Philipp, and Adrienne Grêt-Regamey. 2016. "Exploring Issues of Immersive Virtual Landscapes for the Support of Participatory Spatial Planning Support." Journal of Digital Landscape Architecture 100-108. doi:10.14627/537612012.
  3. Lowood, Henry E. 2015. "Encyclopedia Britannica." 5 14. Accessed 10 18, 2016. <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>.
  4. Martin, Nacho. 2016. archdaily.com. 2 2. Accessed 10 30, 2016. <http://www.archdaily.com/781391/vr->