



دوره ۱۳، شماره ۱، صفحات ۲۷۶ تا ۳۰۱

منتشر شده در پاییز و زمستان ۹۷

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۰۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۱

(DOI): ۱۰,۳۲۰۵۹/GMJ.۲۰۱۹,۷۰۸۷۱

فضا و زمان دیجیتال در هنر چند رسانه ای با تأکید بر آثار دنیل استیگمن مانگرین و الساندرو راواگانان

راضیه مختاری دهکردی (نویسنده مسئول). دانش آموخته دکتری پژوهش هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران،

mokhtari_razieh@yahoo.com

احمد ناعلیان، استاد یار و عضو هیئت علمی دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران، nadalian@yahoo.com

محسن مرائی، استاد یار و عضو هیئت علمی دانشکده هنر، دانشگاه شاهد، تهران، ایران، marasy@shahed.ac.ir

چکیده:

هنر چند رسانه ای به منظور شکستن کیفیت خطی و سنتی فضا و زمان، بر آن است تا ادراک جدیدی از پدیده فضا و زمان را در محیط دیجیتال فراهم آورد و به طور بنیادین آنها را بازآرایی کند. این نوع هنری هم چنین قابلیت های منحصر به فردی در فضا و زمان اثر و در تعامل با کاربران ایجاد می کند. این مقاله بر آن است تا به شناسایی دو شاخه ی مهم هنر رسانه ای جدید، یعنی هنر واقعیت مجازی و واقعیت افزوده بپردازد. در این راستا با روش نمونه گیری انتخابی، آثار دنیل استیگمن مانگرین و الساندرو راواگانان به عنوان دو هنرمند اصلی این دو شاخه ی هنری مورد شناسایی قرار گرفت. چارچوب نظری با استفاده از نظریه گوتفرد بوهم و ای جی لسینگ تدوین شده است. روش مورد استفاده توصیفی - تحلیلی و گردآوری مطالب نیز کتابخانه ای و با استفاده از منابع اینترنتی بوده است. نتایج پژوهش نشان داد که فضا و زمان در آثار هنر جدید رسانه ای به طور عام و هنر واقعیت مجازی، هنرواقعیت افزوده به طور خاص به وسیله کاربرد فرارسانه ای خود، نیروی بالقوه ای را برای آنچه حضور مجازی نامیده می شود، جهت خلق تجربه ای از بی واسطگی به نمایش میگذارد و مخاطب را در این فضا و زمان غوطه ور می سازد و یا آن را یا زمان و فضای واقعی ترکیب می کند. نهایتاً فضا و زمان در این نوع آثار بسیار سیال و پویا هستند که در امتداد آن تماشای منفعلانه ی مخاطب در درک فضا و زمان اثر را از بیننده صرف به تعامل گری فعال مبدل می کند. طبق نظریه بوهم، زمان نمایش توسط هنرمندان از پیش شکل گرفته و مدت زمان دریافت آثار هر دو نوع هنری وابسته به تعاملگری و کنش مخاطبان است و با حضور ایشان معنا می گیرد. هم چنین مخاطب در درک این آثار طبق نظر لسینگ می تواند از خوانش های همزمان و متوالی برای درک فضا و زمان آثار بهره ببرد.

واژگان کلیدی: فضای دیجیتال، زمان دیجیتال، هنر چند رسانه ای، دنیل استیگمن مانگرین، الساندرو راواگانان

مقدمه

اگر چه هنر چند رسانه ای که «اصطلاحی است در هنر سده ی بیستم که برای هر ترکیبی از رسانه های دیجیتال، تصاویر، گرافیک، صدا، ویدئو، انیمیشن و متون نوشتاری مورد استفاده قرار می گیرد» (لوسی اسمیت، ۲۰۰۴: ۲۳۱). مرز مشخص و قابل تفکیکی ندارد، اما به لحاظ ماهیت فضا و زمان می توان آن را در دو طبقه بندی جای داد؛ هنر چند رسانه ای مبتنی بر رسانه های قدیمی نظیر نقاشی، عکاسی، مجسمه سازی و ... و هنر چند رسانه ای مبتنی بر رسانه های جدید که رایانه، تکنیک های جدیدی را ارائه می دهد یا تکنیک های سنتی را برای ایجاد و ویرایش تمامی شکل های رسانه تغییر می دهد. ورود تکنولوژی های جدید و فن آوری های تصاویر دیجیتال به دنیای هنر نیز عاملی مهم در ارائه ی بسیاری از آثار چندرسانه ای است. وجود این عناصر و فن آوری های پیشرفته و هم چنین امکان ترکیب همزمان چندین رسانه ی هنری با هم که می تواند رسانه های نامتجانسی چون هنرهای تصویری، هنرهای موسیقایی، هنرهای اجرایی و ادبیات باشد، این هنر را از انواع هنرهای دیگر متمایز ساخته و قابلیت هایی فراتر از یک قالب هنری سنتی را فراهم می آورد و با درآمیختن رسانه های مختلف هنری، این امکان را فراهم می سازد که ارتباطی چندگانه با مخاطب خود برقرار سازد.

در هنرهای بصری، برخی فضا را یکی از عناصر دو بعدی قلمداد می کنند، در حالی که دیگران آن را فراورده عناصر می شناسند. اما صرف نظر از نوع طبقه بندی، فضا در همه آثار هنری حس می شود و چیزی است که همه هنرمندان باید به آن بپردازند. (استینسون و بون کایتون، ۱۳۹۳: ۲۵۹). فضا^۱ در حوزه ای گسترش یافته و در عین حال، فراگیرنده است. مفهوم فضا در هنر چند رسانه ای معمولاً با معنی درک مکان، زمان و اشیا و ارتباط آن ها با توجه به فاصله ها و ابعاد، اجزا و عناصر بصری سازنده یک اثر معنا پیدا می کند. بنابراین در این پژوهش فضا به معنای تأثیرات کلی اثر در همه ابعاد مادی و محتوایی آن و بالاخص در محیط های دیجیتال مورد نظر می باشد.

زمان نیز یکی از مفاهیم انتزاعی، پیچیده و مبهمی است که از روزگار یونان باستان تاکنون ذهن فلاسفه را درگیر خود کرده است که شاید تا حدودی از سیالیت آن ناشی می شود. افلاطون «تصویر متحرکی از جاودانگی» تعریف می کند و فلوطین زمان را «زندگی و روح حرکت» می انگارد و آگوستین زمان را «کنونه ای از چیزهای گذشته، خاطره، کنونه ای از چیزهای اکنون رویت، و کنونه ای از چیزهای آینده، انتظار» توصیف می کند (ارمان و گاله، ۱۹۹۸: ۸۰۳). نیوتن زمان را مطلق می انگاشت، چنان که انگار زمان وابسته به خود و قائم به ذات است و با چیزی بیرونی ارتباط ندارد. اما انیشتین زمان را نسبی پنداشته است (همان: ۸۰۵) هم چنین باختین زمان و مکان را ذاتا به هم پیوسته می انگارد (استام، ۲۰۰۰: ۲۰۴) با این حال زمان در این پژوهش همان تعریف خطی است که برای آن یک مبدأ و مقصد قائل است. با این حال می توان برای نمود زمان

دو حالت را در هنر های چند رسانه ای در نظر گرفت. ساده‌ترین نوع نمایش زمان در آثار چند رسانه ای دیجیتال نمایش خطی آن است. این نوع نمایش را نمایش اسلایدی نیز می‌گویند. یک نمایش خطی زمان دارای یک آغاز و پایان مشخص است. از طرفی زمان در چند رسانه‌ای غیرخطی، با استفاده از ویژگی فرارسانه، امکان حرکت روی محتوای چند رسانه‌ای با هر ترتیبی ممکن است. در واقع در این نوع محتوای چند رسانه‌ای امکان داشتن یک آغاز با چند پایان و حتی، در اکثر مواقع، بدون پایان مشخص نیز ممکن است. یک نمایش خطی زمان دارای یک آغاز و پایان مشخص است.

مسئله اصلی این پژوهش، تبیین چگونگی فضا و زمان دیجیتال در آثار چند رسانه ای است که به دنبال آن دو پرسش مطرح می‌گردد:

۱. فضا و زمان دیجیتال در هنر چند رسانه ای چگونه است؟

۲. چگونه فضا و زمان دیجیتال در آثار دنیل استیگمن مانگرین و الساندرو راواگانان به نمایش در آمده است؟

پیشینه پژوهش

در راستای این پژوهش می‌توان به مقاله فرهاد ساسانی اشاره کرد که در "زمان در فضای مجازی" به مقایسه‌ای تطبیقی میان زمان در فضای مجازی با زمان در زبان می‌پردازد و نمود زمان در فضای مجازی را به پنج شاخه: ۱. ایستا؛ ۲. نیمه ایستا؛ ۳. پویا؛ ۴. چندگانه آشکار؛ و ۵. چندگانه پنهان تقسیم می‌کند (ساسانی، ۱۳۸۵: ۶۶) هم چنین مقاله "پیوستار زمانی - مکانی باختین در هنر تعاملی جدید" با به کارگیری نظریه «پیوستار زمانی - مکانی» باختین به بررسی تحلیلی و تطبیقی دو اثر هنری می‌پردازد (مصباح و رهبرنیا، ۱۳۹۰: ۱-۱۶). و مقاله "عناصرنمایشی در پرده خوانی به عنوان هنری چندرسانه ای" (ندایی و بسکابادی، ۱۳۸۹: ۷۱-۷۷) نیز تا حدودی به تعریف برخی از مفاهیم این پژوهش پرداخته است.

شیوه پژوهش

این مقاله مبتنی بر شیوه توصیفی - تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات از نوع کتابخانه ای با استفاده از منابع مکتوب و دیجیتال است. برای گردآوری نمونه های هنری از اینترنت استفاده شده است. هم چنین مصاحبه با هنرمندان یکی دیگر از ابزارهای گردآوری بوده است

چارچوب و مبانی نظری پژوهش

در این مقاله نظریه «زمان نمایش و زمان دریافت» گوتفرید بوهم و نظریه «زمان متوالی و همزمانی» جی ای لسینگ و در تحلیل فضا و زمان دیجیتال در هنر چند رسانه ای استفاده می شود. هرچند گوتفرید بوهم تئوری های خود را در ارتباط با نقاشی در تصاویر هنری مطرح می کند، اما بسیاری از اندیشه های او برای هنر معاصر و حتی هنر چند رسانه ای معتبر است. بوهم رابطه بین ابعاد زمانی شامل زمان نمایش، زمان دریافت و تجربه ذهنی زمان را در مقاله «تصویر و زمان^۲» بیان می کند که می تواند به عنوان همبستگی زمانی و تمایز فضایی بین فضای کاری و بیننده در نظر گرفته شود را مطرح می سازد (بوهم، ۱۹۸۷: ۲۲). با این حال بوهم بر این نکته تأکید می کند که «زمان نمایش» و «زمان دریافت» در طول فرآیند تجربی با هم ادغام شده، به طوری که

نمودار ۱: ابعاد زمان اثر هنری بر طبق گوتفرید بوهم (مأخذ: Ring Petersen, ۲۰۱۵, ۱۹)



دیگر نمی توان به روشنی مشخص شوند. آن ها این کار را انجام می دهند، زیرا عمل بررسی اثر هنری یک خلق فرایند خلاق و تفسیری است که بیننده تجربه ی خود را به کار می بندد. شاید به منظور برجسته کردن این لحظات خلاقانه است که بوهم عنوان «زمان تولید» را انتخاب کرده است که به عنوان زمانی که کسی (بیننده) چیزی (تجربه اثر) را تولید می کند، فهمیده می شود.

زمان متوالی

• شعر

• شعر در زمان شکل می پذیرد و از طریق "زمان پیشرونده" یا به عبارتی از طریق "زمان متوالی" مشخص و توسط مخاطب فهمیده می شود می شود

همزمانی

• نقاشی

• نقاشی یک شکل هنری است که با انجماد مرتبط است و لحظه ای مهم با ترکیب اشکال در فضای توهم آمیز نشان می دهد و می تواند در یک آن و لحظه فهمیده شود. بنابر این طبق نظر لسینگ نقاشی در اصل یک شکل هنر فضائی است که از طریق "همزمانی" مشخص می شود.

هم چنین، جی ای لسینگ، در مقایسه ی مشهور خود بین نقاشی و شعر در «لائوکون» (لائوکون یا محدودیت‌های شعر و نقاشی) معیاری برای مباحث دوران مدرن وضع کرد. (مک کلین، ۲۰۰۹: ۹) در اینجا لسینگ، با این ایده ی رنسانسی که نقاشی به عنوان یکی شکل هنری است که پس از شعر اولویت دارد، نتیجه می گیرد که نقاشی، بازنمایی های فضائی، زمانی و ابعاد روایی را در خود دارد. لسینگ در لائوکون معتقد است که نقاشی و شعر برای ترسیم موضوعاتشان از روشهای اساساً متفاوتی استفاده می کنند. هنگامی که لسینگ زمان را به عنوان یک عامل در هنر دو بعدی قلمداد می کند، در نهایت او یک دوقطبی سازی بین فضا و زمان را ایجاد می کند. لسینگ از این دوقطبی سازی برای شناسایی دو بیان متمایز زیبایی شناسانه استفاده می کند، «همزمانی^۳» یا «هم رخدادی^۴» از یک سو و از سویی دیگر «زمان متوالی^۵» یا «زمان پیشرونده^۶».

واقعیت مجازی

واقعیت مجازی^۷ تلاش برای از بین بردن محدودیت میان فضای واقعی و فضای مجازی می باشد. (فرهنگی و تربتی ۱۳۸۴: ۳۹) واقعیت مجازی فناوری است که در آن محیطی مجازی در جلوی چشمان کاربر قرار میگیرد و براساس حرکت سر و بدن آن محیط مجازی تعامل برقرار می کند. به عبارت دیگر هنگامی که یک فرد هدست

واقعیت مجازی را بر روی سر خود نصب می کند، در جلوی چشمان خود محیطی را مشاهده می کند که براساس تغییر موقعیت بدنش تغییر می کند و ذهن انسان پس از مدتی می پذیرد که در یک محیط واقعی قرار گرفته است. (ماندال ۲۰۰۳: ۳۰۴) ازین تعاریف به این نتیجه می رسیم که واقعیت مجازی کاملاً مجازی است و به فرد اجازه نمی دهد به طور همزمان هم در دنیای واقعی و هم در دنیای مجازی حضور داشته باشد. (تصویر ۱)

واقعیت افزوده



تصویر ۱: دایان گروملا، رقصیدن با درویش مجازی، نمونه ای از واقعیت مجازی، بدن های مجازی، ۱۹۹۶ (مأخذ: www.sfu.ca)

واقعیت افزوده^۸، یک نمای مستقیم یا غیر مستقیم بلادرنگ از محیط فیزیکی واقعی است که با استفاده از اطلاعات مجازی گرافیکی تولید شده توسط کامپیوتر تقویت شده یا افزوده می شود. واقعیت افزوده به صورت سه بُعدی داده های واقعی و مجازی را با یکدیگر ترکیب می کند و تعاملی است.



تصویر ۲: رایان مک گینیس، نقاشی در میامی، نمونه ای از واقعیت افزوده (مأخذ: www.blog.empow.me)

می توان واقعیت افزوده را حالت میانی، میان دنیای واقعی کامل و دنیای مجازی کامل تصور کرد (کارمیگنیانی، ۲۰۱۱: ۳). در واقعیت افزوده، اگرچه مثل واقعیت مجازی بخش سخت افزار و نرم افزار آن همچنان پابرجاست اما ارتباط فرد با دنیای بیرونی کاملاً قطع نمی شود. یک نمای فیزیکی زنده، مستقیم یا غیرمستقیم (و معمولاً

در تعامل با کاربر) است، که عناصری را پیرامون دنیای واقعی افراد اضافه می کند. این عناصر بر اساس تولیدات

کامپیوتری که از طریق دریافت و پردازش اطلاعات کاربر توسط سنسورهای ورودی مانند صدا، ویدئو، تصاویر گرافیکی یا داده‌های جی پی اس می‌باشد ایجاد می‌شود. واقعیت رایانه‌ای مفهوم کلی واقعیت افزوده است. در واقعیت افزوده معمولاً چیزی کم نمی‌شود بلکه فقط اضافه می‌شود. همچنین واقعیت افزوده تا حدودی شبیه به واقعیت مجازی است که توسط یک شبیه ساز، دنیای واقعی را کاملاً شبیه سازی می‌کند. در واقع وجه تمایز بین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده این است که در واقعیت مجازی کلیه ی عناصر درک شده توسط کاربر، ساخته شده توسط کامپیوتر هستند. اما در واقعیت افزوده بخشی از اطلاعاتی را که کاربر درک می‌کند، در دنیای واقعی وجود دارند و بخشی توسط کامپیوتر ساخته شده‌اند. (تصویر ۲)

هنر واقعیت افزوده نیز، یک اثر هنری نمایش داده شده در محیط واقعی است که با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده ایجاد شده است. «این هنرمی تواند ایجادگر یک پارادایم جدید باشد از این رو که می‌تواند تغییرات بنیادین

و انقلابی در الگوهای اندیشه و مفاهیم مشخص در خصوص نحوه ی ایجاد و عرضه ی اثر هنری، ایجاد کند.» (جرومنکو، ۲۰۱۲: ۴۴۵).



فضا و زمان در آثار چند رسانه ای دنیل استیگمن مانگرین

چند رسانه ای «فانتوم» (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)^۹ اثر دنیل استیگمن مانگرین^{۱۰} در یک محیط فضای مجازی طراحی شده است که از طریق یک جفت اکیولس ریفت^{۱۱} قابل دسترسی است (تصویر ۳). این اثر که در قالب محیط واقعیت مجازی به مدد تکنولوژی

تصویر ۳: دنیل استیگمن مانگرین، فانتوم (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)، ۲۰۱۵، سه سالانه موزه هنر جدید در نیویورک (مأخذ: <http://www.esterschipper.com/exhibitions/> /۴۵۷)

اکیولس، سیستم دوربین های ردیابی اپتیک^{۱۲} و برنامه ای که توسط اسکن لب^{۱۳} نوشته شده است، برای سه سالانه موزه هنر جدید در نیویورک و در سال ۲۰۱۵ ارائه شده است (تصویر ۴).

استیگمن مانگرین برای انجام این اثر با پروژه های اسکن لب که در یک شرکتی مستقر در لندن است، یک قطعه از جنگل های بارانی ماتا اتلانتیکا^{۱۴} ی برزیل که یکی از سریع ترین محیط های ناپدید شونده در جهان است را اسکن می کند. بدین وسیله با فناوری های مرتبط با واقعیت مجازی، مخاطب می تواند از طریق این محیط حرکت و تجربه کند و چگونگی نامرئی ساختن بدن خود با جنگل اسکن شده را در تعامل قرار دهد و تجربیات فیزیکی انحلال یافته را در جهان به نمایش بگذارد.



تصویر ۴: عینک واقعیت مجازی اکیولس ریفت، دنیل استیگمن مانگرین، فانتوم (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)، ۲۰۱۵، سه سالانه موزه هنر جدید در نیویورک (مأخذ:

<http://www.estherschipper.com/exhibitions/457>

«...» چرا توانایی تصویر برای ترویج اتحاد بین خود و جهان را با ایجاد یک نسخه عالی واقع بینانه از یک مکان که می تواند ساکن باشد و نه تنها مشاهده شود را تست نمی کنیم؟ چرا انتهای کابل فولادی که به جنگل نرسیده است، جایی که دوربین ۱۶ میلی متری متوقف شد، و همه چیزهای زنده و بی جان که به چند ضلعی های بی نهایت که قابل مشاهده است و اثرات حرکت سیال را تبدیل می کند تست نمی کنیم؟ چرا در نهایت، بین ایده ها و چیزها نابود نمی شوی؟» (وبسایت رسمی هنرمند)

استیگمن مانگرین این عکس را با استفاده از اسکنر لیزری، هزار و پانصد قطعه از جنگل ماتا اتلانتیکا را به میلیون ها نقطه تبدیل کرده است. سپس داده ها را به یک ضبط همه جانبه از جنگل تبدیل می کند تا با اکیولس ریفت که هدست واقعیت مجازی است که به طرز فوق العاده واقعگرایانه است، قابل مشاهده شود.

«فانتوم» بدن مخاطب را از بین می برد. بیننده می تواند به دیدن درختان سرسبز و شاخ و برگ اطراف پردازد، ریشه ها و خاک را پیدا کند، اما دست ها یا پاها وجود نخواهد داشت و هیچ گونه اثری از بدن خودش را نخواهد دید. چند رسانه ای از بیننده دعوت می کند تا مانند شبی سرگردان از طریق تصویر ثابت حرکت کند، قارچ



ها و بروملیج ها را مستقیما بررسی کند و به بالای گنبد به سیاه و سفید فراتر از دخمه نگاه افکند. (که یک سیاه و سفید شدن آن ناشی از پروسه اسکن است که گواهی برعدم توانایی اسکن لیزری برای بازیابی اطلاعات از آسمان است). در این فرایند، گویی هنرمند تمامی حواس مخاطب را از بین برده و او را نظیر روحی سرگردان در میان جنگل پرسه زنان می برد و تنها می بیند ولی قادر به حس کردن وجود فیزیکی خودش نمی باشد (تصویر ۵)

تصویر ۵: حذف بدن مخاطب در اثر فانتوم (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)، ۲۰۱۵، سه سالانه موزه هنر جدید در نیویورک (مأخذ: وب سایت رسمی هنرمند:

<http://www.danielsteegmann.info/works/>

(/index.html



تصویر ۶: جنگل موجود در فضای مجازی فانتوم (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)، ۲۰۱۵، دنیل استیگمن مانگرین، سه سالانه موزه هنر جدید در نیویورک (مأخذ: وب سایت رسمی هنرمند: <http://www.danielsteegmann.info/works/index.html>)

در «فانتوم» فضای اثر منوط به اتصال اکیولس به بیننده است و زمان نیز به همین نحو در ارتباط تعامل مخاطب با اثر شکل می گیرد این اثر فضایی را فراهم آورده که به تجربه ای سه بعدی اشاره دارد که در آن "کاربر" با کمک صفحه ی نمایشی مجهز به کابل های فیبر نوری، جهانی شبیه

سازی شده را تجربه می کند که به حرکات کاربر واکنش نشان می دهد. در واقعیت مجازی این اثر تماشای منفعلانه یک صفحه جای خود را به غرق شدن کامل در دنیایی می دهد که واقعیتش هم زمان با کاربر وجود دارد.

جنگل مجازی از طریق اکیولس قابل مشاهده است تا مخاطب را با روش های جدید فضای هنری آشنا سازد و جهان را به عنوان تصویر ساختگی در ادراک حسی خود ببیند (تصویر ۶). در این چند رسانه ای، مخاطب به هر سمتی که نگاه کند با فضای مثبتی رو بروست؛ بدین معنی که هنرمند وجوه مختلف فضا را فعال می کند. استیگمن مانگرین هم چنین اثر «جنگل اسپیرال (پادشاهی تمام حیوانات و تمام جانوران نام من است)^{۱۵}» را ایجاد کرده است که ساختار نشانه ای از فقدان طرح - روایت یک عکس را شناسایی می کند و طرح افکنی ها (پراژکشن ها) بین طراحی، سینمای ساختاری انتزاعی و مجسمه سازی شناور و در تعلیق است. (تصویر ۷)



تصویر ۷: جنگل اسپیرال (پادشاهی همه حیوانات و همه جانوران نام من است)، دنیل استیگمن مانگرین، ۲۰۱۵، برلین، آلمان (مأخذ: وب سایت رسمی هنرمند:

<http://www.esterschipper.com/exhibitions/> /۷۳

برای ایجاد جنگل اسپیرال، هنرمند با همکاری مهندسین، نیکولا دی چیو^{۱۶} و استفان نوور^{۱۷}، یک گیمبال^{۱۸} (یک دستگاه لولایی که امکان چرخش در همان محور را فراهم می کند) توسط موتور ۱۶ میلی متری می سازد. با روشن کردن دوربین و شروع فیلم، محور چرخش در سه محور خود را (کف، مورب، دوار) چرخانده می شود، در حالی که اجرای حرکات متصلی را

انجام می دهد. دنباله ای از حرکات بر اساس محاسبات ریاضی بین زوایای چرخش و فریم در ثانیه بود که تمام ترکیبات احتمالی حرکات و جهت ها را بر عهده می گیرد.

جنگل اسپیرال که با یک دوربین سفارشی ساخته شده میتواند فیلمبرداری و در هر جهت ۳۶۰ درجه چرخش داشته باشد (تصویر ۸). این اثر به خصوص برای این فضا طراحی شده است.

این همچنین شامل یک محیط سه بعدی همه جانبه است که با یک هدست پوشیدنی به اصطلاح اکیولس ریفت قابل مشاهده است، و همچنین تداخلی از معماری، آثار مجسمه سازی جدید، نقاشی، عکس و چیدمان صوتی است. ویژگی اصلی این دستگاه



تصویر ۸: دوربین سفارشی جنگل اسپیرال، دنیل استیگمن مانگرین، ۲۰۱۵، برلین، آلمان (مأخذ: وب سایت رسمی هنرمند:

<http://www.esterschipper.com/exhibitions/>

بدن تماشاگر در محور پیوسته جنگل اسپیرال قرار گرفته و در اطراف آن قرار دارد و در جریان حرکت تصویر قرار می‌گیرد، این همان بدن قطع شده و نامرئی شده در جنگل فانтом است. (تصویر ۹)

تاکید هنرمند بر استفاده از چنین فن آوری های متنوعی در تمایل به کشف روش هایی است که دانش ما از طبیعت به وسیله آنها متاثر می‌شود. هر نوع فن آوری جدید، درک ما از طبیعت و فضا و مکان ما در جهان را تغییر داده است. با هر تغییری در مفهوم طبیعت ما مجبور شده ایم فهم مان از طبیعت خودمان را تنظیم کنیم. آثار دنیل استیگمن مانگرین به ما اجازه می‌دهد که در یک منظر جدیدی قرار بگیریم و به وجود و ماهیت خودمان ببینیم (تصویر ۱۰).

به نظر می‌رسد استیگمن مانگرین، کلمات عبارت موريس مرلوپونتی را به زبانی هنری بازگو کند: «از کجا می‌توانیم بین بدن و جهان را محدود کنیم، از آنجا که بدنمندی جهان است؟» (مرلوپونتی، ۱۹۶۸: ۱۲۰). جایی که بدن ما قرار گرفته است، بدیهی است که فقط تصاویر و سایه هایی با اندام پر شده است، و بدن دیده نمی‌شود. (مرلوپونتی، ۱۹۶۸: ۱۳۸) ادراک بینایی در مشارکت و تعامل قابل مشاهده، آن را به طور قطعی پوشش نخواهد داد. سر و گردن به طور سطحی فقط برای چشم انداز مخاطب و برای بدن مخاطب قابل تشخیص است. بدن مخاطب به عنوان یک چیز قابل مشاهده در عینک کامل قرار دارد و بدن دیداری مخاطب، بدن قابل مشاهده است که می‌تواند اثر هنری را دریافت کند

نهایتاً در این نوع چندرسانه‌ای های دیجیتال از قدرت کامپیوتر و پردازشگر های دیجیتال برای طیف وسیعی از ابزارها به منظور ایجاد کاربردهای تعاملی استفاده می‌کند و تعامل مخاطب را کلید اصلی خود قرار می‌دهد. در حالی که در چند رسانه ای های مشارکتی، مخاطب اثر هنری را به صورت یک شی هنری دریافت می‌کرد به این منظور که در آن به غور و تامل برخیزد، چند رسانه‌ای تعاملی این ارتباط یک جانبه با اثر را از بنیان ویران می‌کند. این چرخش ادراک از تفکر عمیق به فعالیت‌های تعاملی، منجر به تغییرات فرهنگی، فراتر از مرزهای هنری می‌شود. چرخش به سمت چندرسانه‌ای تعاملی در یک جامعه، چرخش وسیع‌تری را در آگاهی و درک

انسان‌ها در پی دارد. این تغییرات در زمینه‌ی آموزش و چگونگی شکل‌گیری دانش دیده می‌شود. ادراک حسی از طریق چند رسانه‌ای‌های مجازی توسط کلاژی از صدا، تصویر، عکس‌ها و بیت‌های اطلاعاتی دریافت می‌شود.

فضا و زمان در آثار چند رسانه ای الساندرو راواگنان

الساندرو راواگنان^{۱۹} هنرمند چند رسانه ای ایتالیایی است که با بهره‌گیری از واقعیت افزوده، فضای واقعی را با فضای مجازی ترکیب می‌کند و ادراک حسی فضا و زمان را به چالش می‌کشد. آثار چند رسانه ای وی تحت عنوان «غشای انسو» در فضاهای مختلف نمایشگاهی ارائه شده است. اخیراً نسخه‌ی نرم افزاری آن در قالب برنامه‌های آیفون و آیپاد نیز عرضه شده است که به مخاطب امکان این را می‌دهد تا در فضاهای غیر نمایشگاهی نیز آثار خود را نمایش دهد.

برای دیدن آثار واقعیت افزوده راواگنان نیاز است که مخاطب برنامه اسنپچت^{۲۰} را بر روی گوشی خود داشته باشد و یا کیو آر کد^{۲۱} را برای دیدن مجسمه‌ها اسکن کند. (تصویر ۱۴) مفهوم فضا برای آثار راواگنان حائز اهمیت است زیرا هنرمند یک کیهان‌شناسی منحصر به فردی ایجاد کرده است که جایگاه بشریت را در فضا باز تعریف می‌کند؛ در حالی که زمان خطی یک محصول جانبی واقعیتی است که در آن ساکن هستیم، که در کیهان‌شناسی هنرمند یک غشاء در حال متلاشی شدن است. راواگنان از تکنولوژی واقعیت افزوده استفاده می‌کند که برای وی به طور مفهومی، توانایی تغییر واقعیت درک شده به عنوان یک رسانه کامل برای به دست یابی کیهان‌شناسی به زندگی را نشان می‌دهد. «همان‌گونه که تصویری از یک واقعیت کوانتوم و غیر قابل توجه‌ی غشای انسو (هنر من / مفهوم من) در آثار من بیش از واقعیت درک شده جای دارد.» (راواگنان،

۲۰۱۸) ۲۲

مفاهیم هنر واقعیت افزوده راواگنان از محتوای فیزیک کوانتومی، نظریه‌ی گره^{۲۳}، زیست‌شناسی، ذن بودایی، هندوئیسم، شمنیسم، پولیتیسیم سلتیک و پولیتیسیم مصرباستان استفاده می‌کند. هم‌چنین از فرم موجود در هنر اندی وار هول^{۲۴}، یایویی کوساما^{۲۵}، تئو جانسن^{۲۶}، کریستو^{۲۷} و سول لویت^{۲۸} استفاده می‌کند. این موضوعات

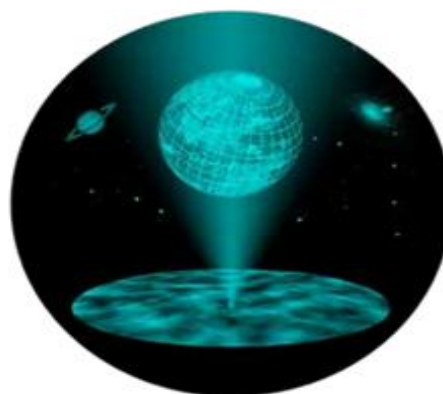
برای ایجاد یک کیهان شناسی غیر متعارف به هم بافته شده که واقعیت فیزیکی درک شده ما و جهان را دوباره تعریف می کند.

آثار راواگنان بازتعریف هنری عبارت پیر تیلهار د چاردین است: «دین و علم دو چهره در هم آمیخته از همان عمل کامل دانش هستند» (دچاردین، ۱۹۵۹: ۲۳۸).

آثار هنری راواگنان به وسیله ترکیب علم و شیوه های معنوی هنرمند در پی تغییر واقعیت درک شده ایجاد



ب: انسو

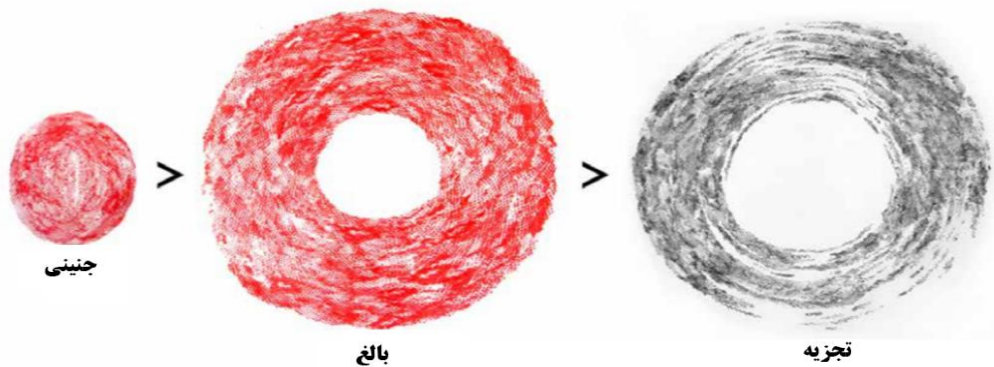


الف: اصل هولوگرافی

تصویر ۱۱: هولوگرافی و انسو که در واقعیت افزوده ی الساندرو راواگنان نقش اساسی ایفا می کند. (مأخذ: تصاویر ارسال شده ی هنرمند برای نگارنده)

شده است. هر اثر هنری، یک نمایش مینیمال از یک جهان را نشان می دهد که از تعداد بی شمار جهان موازی^{۲۹} را تشکیل می دهد. این مفهوم عمدتاً توسط فیزیک کوانتوم و ذن بودایی الهام گرفته شده است که هر دو، جهان را به عنوان یک سطح دو بعدی نشان می دهند. در فیزیک کوانتوم این سطح دو بعدی غشاء نامیده می شود که انسان آن را به عنوان فضای سه بعدی درک می کند. در ذن جهان توسط نماد دو بعدی انسو نمایش داده می شود که در تغییرات بی نهایت به دست می آید - بعضی از به صورت تجسمی، شکسته و تجزیه می شوند؛ در حالی که برخی دیگر کامل و روشن هستند. اگر این دو با هم ترکیب کنیم، "غشاهای انسو"^{۳۰} ایجاد می شوند. (تصویر ۱۲).

با الهام از اشکال مختلف انسو، انیمیسیم و زیست شناسی که در مفهوم گنجانده شده و غشاهای تحریک پذیر درک می شوند. جهان موازی کوانتومی به یک اکوسیستم ساکن توسط غشای انسو به یک چرخه زندگی تبدیل می شود. هر چند رسانه ای نمایشی از یک غشاء انسوی تحریک کننده در یک مرحله خاص از چرخه ی حیات زیستی آن است.



تصویر ۱۲: چرخه ی زندگی غشای انسو (مأخذ: تصاویر ارسال شده ی هنرمند برای نگارنده)

«اور ویو افکت^{۱۳} یک تغییر شناختی در آگاهی است که توسط فضانوردان در طول فضای پرواز در هنگام مشاهده



زمین از مدار گزارش شده است. این به تجربه ی دیدن واقعیت زمین در فضا اشاره دارد که بلافاصله آن را یک توپ کوچک و شکننده از زندگی می داند - از فضا، مرزهای ملی ناپدید می شوند و درگیری هایی که مردم را تقسیم می کنند، کمتر اهمیت پیدا

تصویر ۱۳: اور ویو افکت (مأخذ:

می کنند» (وایت، ۱۹۸۷: ۲۷) (تصویر ۱۳).

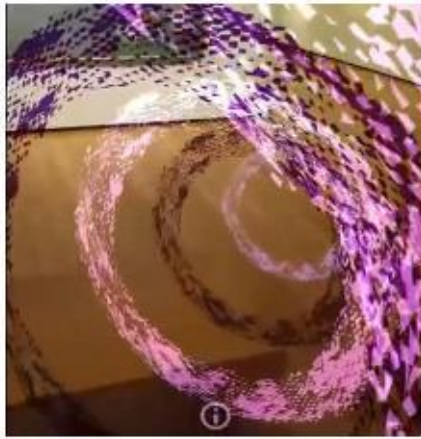
در محیط فعلی قطبیت اجتماعی-سیاسی، هنر باید روش های جدیدی را برای درک جهان که مردم را با هم متحد می کند، ارائه دهد. مفهوم و ایده ی هنرمند برای ایجاد "یک اور ویو افکت" در بیننده ایجاد شده، زیرا نه تنها سیاره ما، بلکه کل جهان ما به عنوان بخشی از یک کل بیشتری است.



تصویر ۱۴: دسترسی به آثار راواگنان از طریق اسکن کردن کیوآر کد های زیر با اسنپچت

	
<p>غشاء جنینی سبز ۴۰,۶۴ × ۵۰,۸ سانتی متر</p>	<p>غشاء جنینی قرمز ۴۰,۶۴ × ۵۰,۸ سانتی متر</p>
	
<p>غشاء بالغ آبی کوچک ۵۳,۳۴ × ۵۳,۳۴ سانتی متر</p>	<p>غشاء بالغ قرمز بزرگ ۹۱,۴۴ × ۹۱,۴۴ سانتی متر</p>
	
<p>غشاء فلزی سبزآبی ۱۲۷ × ۱۲۷ سانتی متر</p>	<p>غشای فلزی آبی ۷۱,۱۲ × ۷۱,۱۲ سانتی متر</p>

جدول ۱ : الساندرو راواگنان، " غشاهای انسو"، (مأخذ: راواگنان، ۲۰۱۸)



تصویر ۱۵: الساندرو راواگنان، واقعیت افزوده "غشاهای انسو"، موزه ی هنر کلیولند (مأخذ: راواگنان، ۲۰۱۸)

آثار چند رسانه ایِ راواگنان (جدول ۱)، یک اثر هنری نمایش داده شده در محیط واقعی است که با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده ایجاد شده است. این هنر می‌تواند ایجادگر یک پارادایم جدید باشد از این رو که می‌تواند تغییرات بنیادین و انقلابی در الگوها ی فضا و زمان در خصوص نحوه ی ایجاد و عرضه ی اثر هنری، ایجاد کند. آثار راوگنان برخلاف هنرهایی که پیش از انقلاب چند رسانه ای که فضایی را اشغال می‌کند، هرچند در فضای واقعی نیز جای دارند و به توامان فضای مجازی و واقعیت را درگیر می‌کند، اما در حقیقت در فضای واقعی به صورت قابل لمس و مشاهده نیست و در نتیجه قابل جمع‌آوری و آسیب توسط نهادهای مختلف نیست و می‌تواند تا مدت‌ها پس از ارائه ی اثر و تا زمانی که هنرمند مد نظر داشته باشد مورد بازدید عموم قرار گیرد (تصویر ۱۵).

زمان در آثار راواگنان وابسته به فضا و نحوه ی ادراک مخاطب است. بدین معنا که کاربر زمان دریافت اثر را خود تعیین می‌کند. راواگنان اخیراً آثار جدید خود را در فضاهای غیر نمایشگاهی ارائه داده است که این تغییر موجب پویای فضا و زمان شده است. کاربر در هر فضایی و در هر نقطه ی زمین می‌تواند دسترسی به آثار داشته باشد و با توجه به فضایی که در آن قرار می‌گیرد حس های دیگر ادراک را فعال نماید. تکنولوژی واقعیت افزوده در آثار راواگنان، یک نمای مستقیم یا غیر مستقیم بلادرنگ از محیط فیزیکی واقعی است که با استفاده از اطلاعات مجازی گرافیکی تولید شده توسط کامپیوتر تقویت شده یا افزوده می‌شود. چند رسانه ای های راوگنان به صورت سه بُعدی داده‌های واقعی و مجازی را با یکدیگر ترکیب کرده و به صورت تعاملی مخاطب را درگیر می‌کند. آثار راواگنان را می‌توان حالت میانی، میان فضای واقعی کامل و فضای مجازی کامل تصور کرد. در حالی که شد که واقعیت مجازی آثار دنیل استیگمن با حذف دید محیط پیرامون، منجر به غوطه‌وری کامل رابط کاربر در دنیای مجازی می‌شود. این در حالی است که راواگنان با بهره گیری از واقعیت افزوده با روی هم‌گذاری داده‌های مجازی و دنیای واقعی، حواس کاربر را تقویت کرده و ارتباط رابط کاربر با جهان واقعی را قطع نمی‌کند. علاوه بر آن این تکنولوژی تنها به حس بینایی کاربر محدود نیست و سایر حواس نظیر شنیداری، دیداری،

لامسه و سایر را شامل می‌شود. این تکنولوژی تنها برای افزوده کردن واقعیت به کار نمی‌رود بلکه در مواردی منجر به حذف یا جایگزینی واقعیت می‌شود .

خوانش مخاطب در دریافت فضا و زمان دیجیتال آثار	نقش ادراک حسی در فهم فضا و زمان	مدل های مفهومی به کار رفته در فضا و زمان آثار	آثار چند رسانه ای
مخاطب به صورت حضوری در فضای مجازی آثار را دریافت می کند و خوانشی همزمان و متوالی در دریافت اثر خواهد داشت	ادراک حسی از طریق چند رسانه‌ای های مجازی توسط کلایز از صدا، تصویر، عکس‌ها و بیت‌های اطلاعاتی دریافت می شود.	با استفاده از ویدئو و تصاویر پانورامایی و از طریق کامپیوتر و پردازشگر های دیجیتال	دنیل استیگمن مانگرین واقعیت مجازی
مخاطب به صورت حضوری از طریق ابزارهای الکترونیکی (آیفون، آپاد) ، فضای واقعی و فضای مجازی آثار را دریافت می کند و خوانشی همزمان و متوالی در دریافت	با بهره گیری از واقعیت افزوده، فضای واقعی را با فضای مجازی ترکیب می کند و ادراک حسی فضا و زمان را به چالش می کشد. از طرفی با بهره گیری از واقعیت افزوده با روی هم‌گذاری داده‌های	حرکت مخاطب در فضای واقعی و ترکیب در فضای مجازی	الساندرو راواگانان واقعیت افزوده

آثار خواهد داشت	مجازی و دنیای واقعی، حواس کاربر را تقویت می کند.	
-----------------	--	--

جدول ۲ : چگونگی فضا و زمان دیجیتال در آثار واقعیت مجازی و افزوده (مأخذ: نگارندگان)

نتیجه گیری

هنرهای چند رسانه ای مبتنی بر رسانه های جدید هنری نظیر واقعیت مجازی و واقعیت افزوده نسبت به رسانه های قدیمی تر دارای سیالیتی است که درک فضا و زمان برای مخاطبان را نیز پویا می سازد. هنر چند رسانه ای چه در قالب هنر واقعیت مجازی و چه در قالب هنر واقعیت افزوده بر آن است تا فضا و زمان اثر را با استفاده از تصاویر و فناوری دیجیتال دگرگون کند و در راستای آن تماشای منفعلانه ی مخاطب در درک فضا و زمان اثر، از بیننده صرف به مشارکت کننده یا تعامل گری فعال مبدل کند. در آثار دنیل استیگمن مانگرین، به عنوان هنرمند منتخب آثار چند رسانه ای مبتنی بر واقعیت مجازی، و الساندرو راواگانان، هنرمند منتخب آثار چند رسانه ای مبتنی بر واقعیت افزوده، مخاطب می تواند کنش ها و فعالیت های متنوعی داشته باشد. در آثار مانگرین مخاطب تا زمانی که عینک واقعیت مجازی را به چشم دارد در فضایی که خویش را شبیه روحی سرگردان می بیند غوطه ور می شود تا جایی که اندام هایش را نمی تواند درک کند. از طرفی زمان آثار منوط به وی است تا چه میزان بخواهد به جستجو گری ادامه دهد. زمان آثار راواگانان وابسته به فضای واقعی و فضای مجازی است و با حذف یکی از این فضاها اثر هنری شکل نخواهد گرفت. آثار راواگانان را می توان حالت میانی، میان فضای واقعی کامل و فضای مجازی کامل تصور کرد. در حالی که واقعیت مجازی آثار دنیل استیگمن با حذف دید محیط پیرامون، منجر به غوطه وری کامل رابط کاربر در دنیای مجازی می شود. راواگانان با بهره گیری از واقعیت افزوده با روی هم گذاری داده های مجازی و دنیای واقعی، حواس کاربر را تقویت می کند.

هم چنین در این مقاله بحث شد که طبق نظر گوتفرید بوهم، می توان ابعاد زمانی را در هنر چند رسانه ای تفکیک کرد: زمان نمایش و زمان دریافت. زمان دریافت در آثار هر دو هنرمند وابسته به تعامل و کنش گری

مخاطب است و زمان نمایش توسط هنرمند از پیش شکل گرفته که آن نیز با حضور مخاطب معنا می گیرد. هم چنین مخاطب در درک این آثار طبق نظر لسینگ می تواند از دو نوع خوانش برای درک فضا و زمان آثار بهره ببرد: خوانش همزمان، و خوانش متوالی. در این فرآیند، مخاطب می تواند خوانش های خطی زمان را بر هم زند. در فضای هنر های چند رسانه ای مبتنی بر رسانه دیجیتال مخاطب با تنوع زمان روبروست و هم چنین مرز زمان در فضای مجازی فرو می ریزد و تبدیل به وجود متکثر، نامتناهی و قابل شکستن می شود و یا در ترکیب با فضای واقعی قرار می گیرد. در این نوع هنر ها، هنرمند ادراک حسی کاربران را به ابزار های تکنولوژیکی پیوند می دهد. فضا و زمان دیجیتال در هنر واقعیت مجازی و هنرواقعیت افزوده به وسیله کاربرد فرارسانه ای خود، نیروی بالقوه ای را برای آنچه حضور مجازی مینامیم، جهت خلق تجربه ای از بی واسطگی به نمایش می گذارد که مخاطب را در این فضا و زمان غوطه ور می سازد و یا علاوه بر آن وی را یا زمان و فضای واقعی درگیر می کند.

پی نوشت ها:

^۱ در فرهنگ آکسفورد بیش از نوزده معنی برای واژه فضا ذکر شده است؛ از جمله: «گستره ای پیوسته که در آن اشیا وجود دارند و حرکت می کنند». «مقداری از یک منطقه که چیز خاصی آن را اشغال می کند یا برای هدف خاصی در اختیار گرفته شده است». «فاصله میان نقاط و اشیا». هم چنین در فرهنگ فارسی معین « ۱ - مکان فراخ، زمین وسیع. ۲ - کیهان، آن سوی جو.» تعریف شده است. (فرهنگ لغت آکسفورد)

^۲ Bild und Zeit

^۳ Simultaneity

^۴ Synchronicity

^۵ Succession Time

^۶ Progressive Time

^۷ Virtual Reality (به اختصار VR)

^۸ Augmented Reality (به اختصار AR)

^۹ Phantom (Kingdom of all the animals and all the beasts is my name)

^{۱۰} Daniel Steegmann Mangrané

^{۱۱} Oculus Rift عینک واقعیت مجازی است. این نوع هدست، از عدسی ها و نمایشگری تشکیل شده که مخصوص هدست های واقعیت مجازی (VR) است.

^{۱۲} Optitrack

^{۱۳} ScanLab

^{۱۴} Mata Atlántica

^{۱۵} Spiral Forest (Kingdom of all the animals and all the beasts is my name)

^{۱۶} Nicola di Chio

^{۱۷} Stefan Knauer

^{۱۸} Gimbal

^{۱۹} Alessandro Ravagnan

^{۲۰} Snapchat

^{۲۱} کیوآر کد یا رمزینہ ی پاسخ سریع (به انگلیسی: QR code) یک رمزینہ ماتریسی (یا بارکد دو بُعدی) است که می توان آن را با پویندهای QR. تلفن همراه دوربین دار و تلفن هوشمند بازخوانی کرد. این بارکد در بردارنده ی چیدمانی از نقطه های مربع شکل سیاه رنگ (با نام ماژول) بر روی زمینہ ی سفید است. داده ی نهفته می تواند نوشته، نشانی وب، پیامک، شماره تلفن، اطلاعات کارت ویزیت یا داده ی دیگری باشد.

^{۲۲} مکاتبه رایانامه نگارنده با هنرمند در آپریل ۲۰۱۸

^{۲۳} مطالعه ی گره های ریاضی در توپولوژی را نظریه گره می نامند. در حالی که این مفهوم از گره هایی که در زندگی روزانه در بند کفش یا طناب ایجاد می شود الهام گرفته شده است، اما گره های ریاضی با آن ها فرق دارند و باز نمی شوند. به زبان ریاضی گره دایره خوابیده ای در فضای سه بعدی اقلیدسی است که همواره تغییر شکل داده است.

^{۲۴} Andy Warhol

^{۲۵} Yayoi Kusama

^{۲۶} Theo Jensen

^{۲۷} Christo

^{۲۸} Sol Le Witt

^{۲۹} Multiverse نظریه ی فیزیک کوانتوم به حمایت از وجود جهان های موازی پرداخته است.

^{۳۰} ENSO Memberane

^{۳۱} افرادی که به فضا سفر می کنند، اغلب محو شگفتی، زیبایی و مخصوصا ظرافت کره زمین شده و به درجه بالاتری از شناخت و آگاهی می رسند. این حس را با نام اور ویو افکت (Overview Effect) می شناسند و از نخستین زمان سفر فضانوردان و کیهان نوردان به فضا در دهه ۱۹۶۰، همواره احساس شدن آن توسط این افراد گزارش شده است.

منابع:

- استینسون، اوکویرک و ویگ. بون کایتون، (۱۳۹۳). *مبانی هنر: نظریه و عمل*، ترجمه محمد رضا یگانه دوست، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)
- ساسانی، فرهاد (۱۳۸۵). *زمان در فضای مجازی*، پژوهشنامه فرهنگستان هنر، شماره ۱، ۶۵-۷۴.
- فرهنگی، علی اکبر و سروناز تربتی (۱۳۸۴) *شناخت و تأثیر واقعیت مجازی در ارتباطات نوین انسانی*، فرهنگ مدیریت، شماره ۹، ۳۷-۶۰
- ندایی، امیر حسن و مونس بسکابادی (۱۳۹۰). *عناصر نمایشی در پرده خوانی به عنوان هنری چندرسانه ای*، نشریه هنرهای زیبا - هنرهای نمایشی و موسیقی، شماره ۴۱، ۷۱-۷۷.
- مصباح، گیتا؛ رهبرنیا، زهرا؛ (۱۳۹۰). *پیوستار زمانی - مکانی باختین در هنر تعاملی جدید (بررسی تطبیقی دو نمونه ی فرهنگی)*، شماره ۱ : ۱-۱۶
- Boehm, Gottfried (۱۹۸۷), Bild und Zeit, in Das Phänomen Zeit in Kunst und Wissenschaft, ed, Hannelore Paflik, Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft, Acta humaniora, pp. ۱-۲۲
 - Carmigniani, J. & Furht, B. (۲۰۱۱). *Augmented reality: an overview*. In Handbook of augmented reality Springer New York. (pp. ۳-۴۶).
 - De Chardin, Teilhard. (۱۹۵۹) *The Phenomenon of Man*. Harper and Row
 - Erman, John & Richard M. Gale (۱۹۹۸) *Time, in the Cambridge Dictionary of Philosephy*, Cambridge University Press.
 - Geroimenko, V. (۲۰۱۲, July). *Augmented reality technology and art: the analysis and visualization of evolving conceptual models*. In ۲۰۱۲ ۱۶th International Conference on Information Visualisation (pp. ۴۴۵-۴۵۳).
 - Lucie Smith, Edward (۲۰۰۴), *Art Terms (Dictionary of Art Terms)*, London, Thames&Hudson
 - Merleau-Ponty, Maurice (۱۹۶۸) *The Visible and the Invisible*: Followed by Working Notes, Vorthwestern University Press, and Evanston.
 - McClain, Jeoraldean (۲۰۰۹), *Time in the visual arts: Lessing and Modern Criticism*, Copenhagen: Forlaget politisk revy, ۹-۲۷.

-
- Ring Peterson, Anne. (۲۰۱۵). *Installation Art: Between Image and Stage*. Distributed for Museum Tusculanum Press.
 - Stam, Robert (۲۰۰۰), *Film Theory: An Introduction*, Malden Mass/ oxford, Blackwell Publisher
 - White, Frank.(۱۹۸۷), *The Overview Effect: Space Exploration and Human Evolution*. AIAA; Subsequent edition
 - Mandal, Sharmistha(۲۰۰۳). *Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges*, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume ۴, Issue ۴. p۳۰۴-