

نقش گرافیک متحرک در معماری

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۲۸

کد مقاله: ۵۶۳۶۲

آزینا بلالی اسکویی^{۱*}، سمیرا جعفری تبریزی^۲

چکیده

امروزه با رشد گسترده‌ی تکنولوژی در تمامی عرصه‌ها و حیات پرتحرک انسان امروزی، معماری نیز متناسب با انسان امروزه در تناسب با آن قرار می‌گیرد. گرافیک متحرک به‌عنوان ابزاری که می‌تواند به این مهم پاسخگو باشد درصدد ارتقای فضاهای معماری و افزایش تعاملات افراد در برخورد با این فضاها می‌باشد همچنین می‌تواند کانسپ‌های بهینه طراحی را در اختیار طراحان قرار دهد. هدف این پژوهش شناخت نقش گرافیک متحرک در انواع فضاهای معماری و تأثیراتی که می‌تواند در ارتقای این فضاها بگذارد را بررسی کرده است. روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی بوده و روش گردآوری اطلاعات به‌صورت کتابخانه‌ای و استفاده از منابع معتبر و مقالات آکادمیک مکتوب و غیر مکتوب بوده است و نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که با ترکیب حرکت در فضاهای معماری داخلی و خارجی، جذابیت و تعامل بیشتر با محیط رخ داده و موجب می‌شود افراد از طریق مکالمه با محیط‌های اطرافشان در ارتباط لحظه‌به‌لحظه با آن باشند و چنین ارتباطی پیوند میان فرد و محیط را مستحکم‌تر و احساس مشارکت و مسئولیت‌پذیری را بیشتر می‌کند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

واژگان کلیدی: گرافیک متحرک، فضاهای معماری، حرکت، تعامل

۱- دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز (مسئول مکاتبات) a.oskoyi@tabriziau.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری معماری دیجیتال دانشگاه هنر اسلامی تبریز

انسان‌ها همواره در طول تاریخ به دنبال انتقال پیام‌های ذهنی و ارتباط با هم‌نوعان خود بوده‌اند و به همین منظور در هر دوره زمانی یک روشی را برای این ارتباط برگزیده‌اند در گذشته‌های دور از طریق نقاشی بر روی دیوارها و هم‌اکنون از طریق گسترش تکنولوژی و سیستم‌های جدید کامپیوتری به این نیاز پاسخ می‌دهد. اکنون هنر انیمیشن و موشن گرافیک به‌عنوان عاملی مؤثر و قوی در فرآیند ارتباطات در نظر گرفته می‌شود. این ارتباطات که به‌عنوان ارتباطات بصری نامیده می‌شود، همانند یادگیری زبان بوده و از تصاویری تشکیل یافته که به‌صورت بسیار مستقیم به دیگران انتقال می‌یابد.

از آغاز پیدایش انسان، برای دستیابی به احساس حرکت در هنر تلاش‌های فراوانی شده است. تاریخ تصاویر متحرک به نقاشی‌های غارهای لاسکی فرانسه و آلتامیرا اسپانیا برمی‌گردد. در آنجا برای نشان دادن حرکت، حیوان‌ها را با تعداد زیادی پا به تصویر کشیده‌اند. تلاش برای آشکارسازی حرکت در تزیینات دیوارهای مصر باستان و نقاشی روی ظروف یونانی امری انکارناپذیر است. (جان کراسنر، ۲۰۱۳، ۲۵) از دیگر نمونه‌های پیشین فانوس جادویی بود که در سال ۱۶۰۰ م اختراع شد. نمایش اسلایدی فانوس جادویی شامل نقاشی دستی یا اسلایدهای شیشه‌ای عکس بود که اغلب از اهرم‌های مکانیکی داخلی، دنده‌ها، نوارها، آتش (چراغ گازی) و قرقره‌هایی تشکیل می‌شدند که موجب می‌شد اسلایدهای متحرک در مقابل نور تداعی حرکت کنند. اسلایدها شامل تصاویری بودند که حرکت تدریجی را نمایش و برای خلق حرکت پیوسته استفاده می‌شدند. (همان)

امروزه به دلیل کوچکتر شدن فضاهای زندگی نسبت به قبل، از خانه‌های بزرگ و حیاط دار به زندگی آپارتمان‌نشین متراکم، مصنوعی و گلخانه‌ای و در ازای آن، توسعه طول و عرض صفحات تلویزیون، تلفن‌های همراه، رایانه‌ها و تابلوهای تبلیغاتی، نیاز به وجود حرکت خصوصاً در انواع این رسانه‌ها بیشتر از پیش احساس می‌شود. در این دوره، فضاهای وسیع محیط‌های زندگی در گذشته و تابلوهای هنری با سبک‌های آن قرون جای خود را به صفحات دیجیتالی با تصاویر پرمترک و تعاملی می‌دهند. انسان پرتحرک دیروز در این فضای تنگ و محدود همواره غرق در حیات پرتحرک محیط رسانه‌ای می‌شود. در همین راستا، هنرمندان به‌طور متقابل با حساسیت زیاد و درک شرایط، فضایی متناسب خلق می‌کنند تا بتوانند میان نیازهای بشری با وضعیت روز تعادل برقرار کنند. (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵)

هنر دیجیتال که خود گستره‌ی وسیعی از انواع هنر را در برمی‌گیرد، زاینده فناوری است که هرروز با پیشرفته‌های بیشتر تکنولوژی، مرزهای این هنر نیز دگرگون می‌شود. کاربرد روزافزون تکنولوژی و فناوری‌های نوین در معماری از مهمترین دستاوردهای سال‌های اخیر در راستای ارتقاء کیفیت فضایی در فرآیند طراحی و افزایش بهره‌وری پروژه‌ها محسوب می‌شود به‌طوری که در برخی مواقع تکنولوژی جز جدایی‌ناپذیر فضای معماری به حساب می‌آید (وجدان زاده، لادن، ۱۳۹۱).

ارتباط بین معماری و حرکت از طریق فضا، زمان و حرکت موضوع مهمی در افکار معاصر شده است که به گروه فوتوریست‌ها و پیدایش فیلم و تصاویر متحرک در اوایل قرن ۲۰ ام بر می‌گردد در واقع معماری و حرکت در تلاشی برای ایجاد تعادل بین زمینه تاریخی و فعالیت‌های فعال (مشارکت در بحث عمومی) امروزه است. تجسم صدا و زمان بندی تصویر ایستا مثالی از فضای مرزی بین مدهای مختلف تصویر و صدا، زمان و فضا هستند. (Harris, 2010). معماری و حرکت، با وجود تضاد بین ایستایی و پویایی، در قالب توسعه‌های تکنولوژیکی در اوایل قرن حاضر به شدت مورد توجه قرار می‌گیرد. گستره ارتباطات جهانی و افزایش میزان فعالیت و تحرک به‌عنوان روش زندگی، نگرش انعطاف‌پذیری و حرکت از طریق زمان - مکان را به معماری ایستای سنتی فرا می‌خواند (Paul Virilio 1984, Sola Morales 1997)

این معماری در طراحی فضاها می‌تواند جنبه‌هایی از ساختار فضا از قبیل مصالح، فرم، موقعیت، تعاملات، تبادل اطلاعات و هدف و تجربه را به‌عنوان سناریوهای ممکن برای بهینه کردن کانسپت‌های طراحی داشته باشد و همچنین تأثیراتی که این فضاها (به ویژه فضاهای عمومی) بر تجربه بازدیدکنندگان از طریق ارائه الگوهای جدید طراحی فضاهای تعاملی عمومی و شکل دادن فضاهای تغییرپذیر و تعاملی گذاشته و این فضاها را غنی تر از فضاهای ایستا می‌کند. تعامل و مشارکت عناصر کلیدی هستند که آثار هنرهای دیجیتال را تبدیل به یک سیستم مشارکتی می‌کنند. این ویژگی‌های ذاتی رسانه‌ی دیجیتال باعث وابستگی آنها به مبادله‌ی دائمی جریان اطلاعات از طریق المان‌های انسانی می‌شود، مانند اتاق‌های گفت و گوی مجازی و فضاهای مجازی و یا بازی‌های کامپیوتری چند کاره که به مخاطبان امکان افزایش فضای مجازی و یا تغییر در آن را می‌دهد. این رسانه به علت داشتن ساختاری انعطاف‌پذیر و وابسته به مخاطبان از پتانسیل‌های تغییر و دگرگونی بالایی برخوردار است و در نتیجه فرصت‌های بیشماری را برای مشارکت در یک اثر هنری و معماری یا تولید فرهنگی برای مخاطبان به وجود می‌آورد.

در این پژوهش با روش توصیفی - تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات به‌صورت منابع کتابخانه‌ای و استفاده از منابع معتبر و مقالات آکادمیک مکتوب و غیر مکتوب به طرح این مسأله که نقش گرافیک متحرک در فضاهای معماری چیست و چه تأثیراتی را این رسانه، در این فضاها اعمال می‌کند و به توصیف راهبرد ها و روش‌های استفاده از آن در انواع محیط‌های اتاق انتظار، فروشگاه،

هتل، نمایشگاه، شرکت‌های تجاری، نماهای شهری، محیط‌های جایگزین و ذکر نمونه‌هایی از موارد استفاده شده از این فناوری گرافیکی در محیط‌های نام برده شده پرداخته است و در نهایت با توجه به نیاز روزافزون مردم به فناوری‌های جدید و وابستگی روزافزون آن در زندگی افراد، استفاده از این تکنولوژی برای افزایش توجه و ماندگاری آنها و تعامل با محیط اطراف پیشنهاد می‌شود.

۱-۱- پیشینه پژوهش

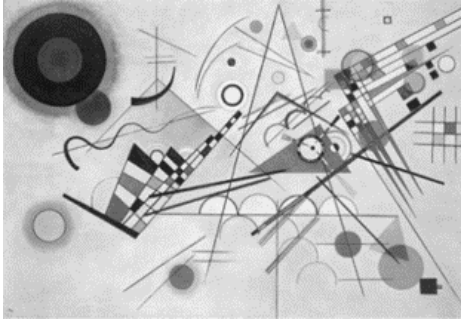
اهمیت گرافیک متحرک در موضوعات فضاهای شهری و تعاملات بصری و اجتماعی و رسانه‌های عمومی در منابع فارسی و انگلیسی متعددی بیان شده است ولی در رابطه با معماری به‌طور مستقیم هیچ منبعی اشاره نشده است. یکی از منابع اصلی، کتاب طراحی گرافیک متحرک نوشته جان کراسر و به ترجمه علی اصغر حسینی (۱۳۹۶) چاپ شده در انتشارات کتاب آبان، به بیان تاریخ مختصر از پیدایش هنر گرافیک متحرک و مرور تجربیات و کشفیات آغازگران تصویر متحرک و تقسیم آن به بخش‌های دستاوردهای دانش امروز طراحی گرافیک متحرک پرداخته است. مقاله Media Study: Motion Graphics نوشته Niksa Babic, Jesenka Pib Ernik, Nikola Mrva به بررسی روابط میان طراحی، تکنولوژی و تعامل که سبب شکل‌گیری گرافیک متحرک می‌شود، پرداخته و به‌عنوان ابزاری برای بیان کاربران در مقایسه با طراحی ایستا استفاده می‌کند. مقاله توسعه کاربردهای انیمیشن و گرافیک متحرک در رسانه‌های جدید نوشته حمید صادقیان و گیتی نورالدین نژاد (۱۳۹۵) چاپ شده در نشریه چیدمان، سال پنجم، شماره ۱۴، به کاربردهای گرافیک متحرک و انیمیشن در رسانه‌های جدید اعم از انواع تبلت‌ها، موبایل‌ها، رسانه‌های عمومی و محیطی و چگونگی توسعه آن در عصر حاضر با توجه به حیات پرتحرک محیط رسانه‌ای. همچنین مقاله The role of motion graphics in visual communication نوشته Mohsen Fathi dare shir; mostafa Assadolahi (2014) چاپ شده در مجله شماره ۷ Indian J.Sci.Res به تحلیل نقش گرافیک متحرک به‌عنوان شاخه‌ای از طراحی گرافیک در افزایش تأثیر ارتباطات بصری می‌باشد. مقاله دیگری به نویسندگی فاطمه حسینقلی (۱۳۹۱)، گرافیک متحرک در فضای شهری، چاپ شده در فصلنامه علمی پژوهشی هنرهای تجسمی نقش مایه به شماره ۱۳، در رابطه با شناخت پتانسیل‌های گرافیک متحرک در دنیای فیزیکی ما و چگونگی شکل‌دهی به چشم اندازه‌های داخلی زیست محیطی و طراحی فضای شهری است. مقاله Architecture and Motion: Ideas on Fluidity in Sound, Image and Space Proceedings of the Symposium on Systems Research in the در (Yolande, Harris(2002) در Arts,Baden-Baden در آلمان به چاپ رسیده است.

۲- مبانی نظری

۲-۱- تاریخچه و تعاریف گرافیک متحرک

در هنر، حرکت ویژگی‌های خاص بیانی خود را می‌یابد: ونگوک با تکرار حرکت دایره وار قلم موی خود، چیزهایی را که می‌بیند به روش ابداعی خود خلق می‌کند. (تصویر شماره ۱) سورا نیز برای بیان خاص خود از تکرار نقاط استفاده می‌کند. (بیناخواهی، ۱۳۸۵: ۱۷) واسیلی کاندینسکی که آثار و نظریه‌های الهام بخش بسیاری از انیماتورهای انتزاعی بوده، علاقه‌ی زیادی به موسیقی دارد. او می‌گوید: «نقاشی که هیچگونه جذائیتی در بازنمایی ناب اثر هنری اش نمی‌بیند و توسط آن نمی‌تواند زندگی درونی اش را بیان کند. چاره‌ای جز حسرت خوردن به موسیقی که یکی از غیرمادی‌ترین هنرهای امروزی است ندارد. طبیعتاً او به این موضوع می‌اندیشد که روش‌های موسیقایی را در هنر خود به کار گیرد. به همین دلیل است که امروزه از ریتم در آثار انتزاعی استفاده شده و به‌طور مکرر از رنگ در این فیلم‌ها به کار گرفته می‌شود» (تصویر شماره ۲). این به درستی نشان از توجه هنرمندان از دیرباز به جذائیت و حضور عناصر پویا در آثارشان می‌باشد(صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵).

حرکت موضوع اصلی کارهای هنرمندان «فوتوریست» است. اساس شیوه‌ی «فوتوریسم» بر این است که: «حرکت اشیاء در فضا درست مانند نوسانات نور یا صوت سبب افزایش و یا تغییر شکل آن‌ها می‌شود. فوتوریسم از ریشه «فوتور» یا فیوچر به معنی «آینده‌گرایی»، مکتبی ادبی و هنری است که ابتدا در سال ۱۹۰۹ با بیانیه ادبی فیلیپو توماسو مارینتی، شاعر و نویسنده ایتالیایی به‌عنوان نظریه پرداز و بنیانگذار فوتوریسم در ایتالیا بنا نهاده شد و به دنبال آن در فرانسه، روسیه و بریتانیا گسترش یافت. فوتوریست‌ها عاشق حرکت، سرعت، سر و صدا، هیاهو، صنعت، ماشین، آلودگی و شهرها بودند و این چیزها بود که آن‌ها را به هیجان می‌آورد. هنرمندان فوتوریست، دینامیسم و حرکت را نه تنها در ماشین و چرخ جستجو می‌کردند بلکه عضلات انسان و انرژی و جنبشی که در آن بود نیز آن‌ها را برمی‌انگیخت. (بانی مسعود، ۱۳۹۴، ۳۰۷)



تصویر شماره (۲) کمپوزیسیون تابلوی کاندینسکی، ۱۹۲۵
منبع: سایت www.wassilykandinsky.net / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۲



تصویر (۱) تکرار حرکت دایره وار رنگ در اثر ونسان ونکوگ، بخشی از تابلوی یاد شب پرستاره ۱۸۸۹ /
منبع: سایت www.vangoghmuseum.nl/en / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۲



تصویر شماره (۳) ضرب آهنگ خطوط منحنی و شکسته در تابلوی بوچونی

منبع: سایت www.theartstory.org / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۲

فوتوریست ها با تماشای جهان از چشم مکانیکی یک دوربین، دیدگاهی جدید و کاملاً ماشینی را عرضه کردند که قادر به مشاهده و شکار زمان و فضا به شیوه ای فراتر از قابلیت های انسان بود. در روزگار ما، یعنی عصر کامپیوتر نیز فلسفه ی مشابهی به چشم می خورد با این تفاوت که چشم دیجیتالی کنونی این توانایی را دارد که به تمامی دیدگاه ها و پیش بینی های فوتوریسم جامه عمل بپوشاند (بانی مسعود، ۱۳۹۴، ۳۰۸).

در دهه شصت میلادی گروهی از نقاشان مجموعه ای از خط ها، شکل های خرد و سطح های رنگی درخشان را متقارن و متمرکز به نظم در می آوردند که لرزنده، پیش آینده و پس رونده جلوه کنند. در این روش اساس کار تحریک شبکه ی چشم برای ایجاد واکنش های بصری فیزیولوژیک (خطای دید) در مخاطب است. این هنر از هنر عامه مشتق شد و به صورت مکتب مستقلی در آمد آثار بریجیت رایلی^۱ (تصویر شماره ۴)، جوزف آلبرز^۲ (تصویر شماره ۵)، از مهمترین نمونه های این مکتب هستند که هنر دیدگانی^۳ و یا آپ آرت^۴ نامیده شد. نمونه های متعدد آثار هنر دیدگانی به واسطه ایجاد خطای باصره و حس حرکت در آثار گرافیکی دوران معاصر و تبلیغات مورد استفاده قرار می گیرد (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵).

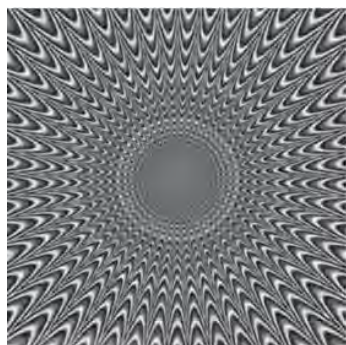
اما دهه ی نخست قرن بیستم، فهم جدیدی از تصویر به ارمغان آورد به طوری که تعداد قابل توجهی از هنرمندان، تکنیک های سنتی را رها کردند جنبش های مدرنیسم مانند کوبیسم و اکسپرسیونیسم یا حتی جنبش های بعد از این ها مانند اکسپرسیونیسم انتزاعی، روش جدیدی را برای نگرستن به جهان معرفی کردند. بعد از جنگ جهانی اول، سورتالیسم، هایپر رئالیسم، پاپ آرت و بعد از جنگ جهانی دوم، فتورئالیسم، بیان جدیدی از هنر ارائه دادند. سپس تکنیک های خلق آثار هنری رو به پیشرفت گذاشت و اختراع عکاسی را می توان از اولین جرقه های استفاده از تکنیک های جدید در هنر دانست. بعد از آن، رایانه و سپس نرم افزارهای طراحی به کمک رایانه (کد) ساخته شدند. تقاضا برای دستگاه های کاربری در رابطه با واقعیت مجازی، محرکی برای ظهور مجدد پرسپکتیو شد. به خصوص که تمام برنامه های کاربردی، ترکیب و آمیزشی از حوزه های مختلف بصری و دیداری و همچنین سطوح مختلف تصویر بودند. پیشرفت های بعدی در صدا برداری، ساخت و تولید افکت های صوتی، صدا گذاری و نیز ترکیب صدا و تصویر توانست تأثیر این برنامه ها و همچنین ارتباط با مخاطب را بیش از پیش تنگ و نزدیک تر کند (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵).



تصویر شماره (۴) اثر بریجت رایلی

منبع: سایت <https://news.masterworksfineart.com> تاریخ

بازدید ۲۰۱۹،۲،۳



تصویر شماره (۵) اثر جوزف آبرز/

منبع: سایت www.Buzzfeed.com تاریخ بازدید ۲۰۱۹،۲،۳

در بین سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۸۰، نقاشان، مجسمه‌سازان، هنرمندان ویدئویی و هنرمندان اجرا، به‌طور فزاینده‌ای شروع به کسب تجربه با تکنیک‌های تصویرسازی رایانه‌ای کردند. در طول این دوره، هنر دیجیتال راه خود را در شاخه‌های گوناگون عملی مانند تصویرسازی رایانه‌ای، حالت‌های پویا و تعاملی و هنرهای مجازی باز کرد. (کراسنر، ۱۱۲، ۲۰۰۸)

اساس گرافیک متحرک به دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ باز می‌گردد، هنگامی که تعدادی از طراحان گرافیکی هالیوود همانند سائول باس، افسانه‌ای را گرد هم آورد و از آنها خواست که طراحی عنوان بندی سریال‌ها و فیلم‌های برجسته را به عهده بگیرند (برن، ۱۳۹۰). از اواخر دهه ۱۹۷۰، طراحان گرافیک دامنه گسترده‌ای از تکنولوژی ارتباطات شامل فیلم، انیمیشن، رسانه‌های تعاملی و طراحی محیطی را وارد عرصه گرافیک کردند. حرکت، یک بخش کاربردی از چشم انداز بصری معاصر است که با تکنولوژی تلویزیون، اینترنت و محیط اطرافمان ادغام شده است. (کراسنر، ۱۱۲، ۲۰۰۸)

در ایران دهه سی، خیابان‌های تهران با نئون آشنا شد. شب‌های تهران با نورهای رنگین، آذین شدند و نقش‌هایی از رنگ‌های تند نئون بر در و دیوار نشست. لاله زار مرکز تجمع این بازی‌های نور بود و مرتضی ممیز با چند طرح نئون از جمله نوشیدن کانادا درای بر بام بنایی در

میدان فردوسی در صدر پیشکسوتان گرافیک، تبلیغات و نقاشی متحرک درخشید. چنانکه می‌دانیم دوره معاصر به واسطه پیشرفت‌های چشمگیر سیستم‌ها و رسانه‌های صوتی-تصویری، گرافیک و به‌طور خاص گرافیک متحرک در اطراف ما به اشکال گوناگون نقش آفرینی می‌کند. (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵)

با توجه به تعریف‌های متعددی که از سوی منابع اشاره شده است، گرافیک متحرک در حالت ساده به ترکیب گرافیک با حرکت و صدا گفته می‌شود (صبور، ۱۳۹۴) و به گفته رضا علوی «هنری است که به گرافیک زندگی می‌بخشد.» (صبور، ۱۳۹۴). گرافیک متحرک^۵ مخفف طراحی گرافیک متحرک^۶، هنری است برای زندگی بخشیدن به طراحی گرافیک ثابت از طریق انیمیشن، حروف ثابت و همچنین فرم‌های ساده گرافیکی از لحظه‌ای که متحرک می‌شوند، وارد دنیای طراحی متحرک (موشن دیزاین) می‌شوند. تحول شگفت‌آور گرافیک متحرک در عصر اطلاعات تاثیر به‌سزایی در آثار طراحان گرافیک دارد که شامل فیلم، وب و فرم‌های تعاملی و سرگرمی می‌باشد (حسینقلی، ۱۳۹۱).

با توجه به تعریف ارائه شده از سوی مهرداد شیخیان «تصویری است که از سویی با بهره‌گیری از بخشی از قواعد انیمیشن و نیز امکانات سیستماتیک آن یعنی حرکت و صدا و از سویی دیگر با استفاده از فرم‌گرایی انتزاعی، تعادل و توازن در ترکیب بندی و تاثیرات رنگ هنر طراحی گرافیک تولید می‌شود و نتیجه‌ی این تلفیق ارسال پیام یا موضوعی برای مخاطب است.» (همان)

در طراحی گرافیک، مفهوم حرکت می‌تواند بیشتر از مفهوم واقعی متحرک بودن تاثیرگذار باشد. حرکت یک عنصر در سراسر صفحه نمایش، به افزایش درک معنا و مفهوم منجر می‌شود، به‌عنوان مثال حرکت یک خط از نوشته در سراسر فریم که به آرامی در زمینه سیاه و سفید محو می‌شود، می‌تواند با حس رمز و راز و آرامش در بیننده رسوخ کند و تاثیر بگذارد. اگر همان متن چرخش کند و به بالا و پایین کادر پرتاب شود، می‌تواند حسی از بازیگوشی، فوریت و یا شاید بی‌ثباتی را تداعی کند، در واقع نوع حرکت به خودی خود می‌تواند پیام باشد. (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵)

موشن گرافیک یا گرافیک متحرک توسط ویدئو یا تکنولوژی انیمیشن و همچنین با ایجاد تجسم حرکت و یا تغییر سیمای عوامل بصری ایجاد شده است. استفاده در پروژه‌های چند رسانه‌ای، موشن گرافیک اغلب با صدا همراه می‌شود (Fathi dare, shir, Mohsen, Assadollahi, mostafa, 2014).

۲-۲- معماری و حرکت

معماری و حرکت، با وجود تضاد بین ایستایی و پویایی، در قالب توسعه‌های تکنولوژیکی در اوایل قرن حاضر به شدت مورد توجه قرار می‌گیرد. گستره ارتباطات جهانی و افزایش میزان فعالیت و تحرک به‌عنوان روش زندگی، نگرش انعطاف‌پذیری و حرکت از طریق زمان-مکان را به معماری ایستایی سنتی فرا می‌خواند (Paul Virilio 1984, Sola Morales 1997). تفاوت‌های اصلی بین فضا و زمان از طریق ایده فضا-زمان از طریق تئوری‌های نسبیت خاص «ایشیتین» و فضا، زمان و معماری «زیگفرید گیدئون»، به بیان اینکه چگونه درک زمان و فضا به هم پیوسته بوده و نمی‌توانند به‌عنوان اجزای جدا در نظر گرفته شوند، به همین منظور حرکت به‌عنوان اساس معماری در نظر گرفته می‌شود. (Harris, 2010) چگونگی حرکت به شکل و قواعد آن بستگی دارد، این معیارها را متغیرهای فضا و زمان، از جمله سرعت و دامنه حرکت، تعیین می‌کنند. فرم حرکت ممکن است پهنه گسترده‌ای از مفاهیم و احساسات را با خود به ارمغان بیاورد (کراسنر، ۲۰۰۸، ۱۵۶). معنای یک حرکت بر روی صفحه به سان تمامی طراحی‌های ارتباطی، به قراردادهای تکنیک‌های هنری بستگی دارد. محو شدن دو صحنه در یکدیگر بیانگر معنایی نظیر گذر زمان است (کراسنر، ۲۰۰۸، ۱۵۷).

حرکت در معماری را می‌توان به شکل ۳ خاصیت فضایی مشاهده نمود:

- ۱- پویایی: فضایی را که القاکننده حس حرکت فیزیکی (جابجایی) در فرد باشد فضای پویا می‌گوییم
- ۲- سیالیت: فضایی که حرکت را برای چشم ایجاد می‌کند نه جابجایی در فضا را. در فضای سیال این چشم‌های ناظر هستند که حرکت می‌کنند و فضا را درک می‌نمایند نه پاهای وی. هر فضای پویایی، سیال نیز می‌باشد زیرا به‌صورت ناخودآگاه حرکت چشم را نیز ایجاد می‌نماید.
- ۳- مکث: هر حرکتی در ذات خود دارای سکون می‌باشد و آغاز و پایان هر حرکتی را سکون تشکیل می‌دهد. (ناصری، علی محمد، ۹۴)

بخش معماری و حرکت بر روی جنبه‌های فضایی-روحانی، از طریق کشف امکانات دینامیکی ذاتی اش متمرکز می‌شود. معماری خارج از صحنه و تکنیک‌های حرکت تصویر، دارای ویژگی‌های ذاتی حرکت است. با اینکه مصالح معماری ساختمان دارای موقعیت فیزیکی در فضا بوده، اما عملکرد معماری از طریق فرآیندی که حرکت ساکنانش را شامل می‌شود، شناسایی می‌شود. در واقع معماری از یک جنبه ایستاست و از جهت دیگر پویاست و ترکیبی از دو جنبه ایست که پایه‌ای برای توصیف حرکت در معماری را فراهم می‌کند. (Fathi dare shir, Mohsen, Assadollahi, mostafa, 2014)

پویایی، توانایی تغییر شکل دینامیکی یک فضای فیزیکی می‌باشد. مفهوم پویایی به کار گرفتن ارتباط بین علت و اثر است. پویایی در معماری به این معناست که چه طور معماری می‌تواند به افزایش درک فعالیت‌های روزانه از فضا دست یابد و روش‌های جدید تعامل با فضا و تعامل با دیگر کاربران را نشان می‌دهد. معماری تعاملی به انسان‌ها این امکان را می‌دهد تا از طریق مکالمه با محیط‌های اطرافشان در ارتباط لحظه به لحظه با آن باشند. چنین ارتباطی پیوند میان فرد و محیط را مستحکمتر و احساس مشارکت و مسئولیت‌پذیری را بیشتر می‌کند. (عقلمند آذریان، و ولی زاده، ۱۳۹۶)

۲-۳- موشن گرافیک در معماری

با ترکیب حرکت در فضاهای داخلی و خارجی، جذابیت و تعامل بیشتر با محیط رخ می‌دهد. ایجاد تعامل افراد با محیط می‌تواند در ایجاد ارتباط بهتر با محیط پیرامون نمود پیدا کند. و این برای ساکنان آن شگفت‌آور و جذاب خواهد بود. امکان ایجاد تنوع در معماری به وسیله گرافیک متحرک، تغییر برنامه‌های پویا و عناصر بصری متحرک، انعطاف و حرکت، بر معماری اثر متقابل می‌گذارد و تأثیر اساسی روی تجربه افراد خواهد گذاشت. طراحی که بتواند عناصر متناسب و خاص را در این راستا در بنا تعبیه کند، سطح جدیدی از آگاهی و هشیاری را در ساکنان ایجاد کرده است. (صادقیان، نورالدین نژاد، ۱۳۹۵)

همچنانکه ابزارهای جدید طراحی بر اساس کامپیوتر، توجه معماران را به خود جلب کرده است که موجب شکل‌گیری هندسه‌های پویا و همزمان موجب تغییر روش‌های طراحی و ساخت شده است و به ایجاد حرکت در معماری کمک کرده است (Harris, 2010).

فضاهای معماری از طریق فضای انیمیشن و زبان گرافیک متحرک سبب شده است بیننده، حرکت در موقعیت را درک کرده و نقطه دیدی را که در فضای واقعی می‌تواند تجربه کند را ممکن می‌سازد. اولین مرحله از حرکت انتقالی از دوربین شروع می‌شود، ابزاری که فضا را از طریق امکانات متفاوتش برای حرکت تسخیر می‌کند. در مراحل ابتدایی دو رویکرد برای حرکت دوربین وجود داشته، اینکه دوربین حرکت کرده یا جسم یا فضایی که فیلم بردای می‌شود حرکت می‌کند یا ترکیبی از هر دو (Harris, 2010).

همنشینی بین معماری، تصاویر متحرک سبب ایجاد طرح کلی برای آنالیز حرکت در نقطه مرکزی بین سه دستورالعمل از طریق بحث موقعیت آنها در فضا-زمان می‌شود.

۱- معماری حرکت را از طریق نمایش در صحنه حرکت تصویری که از طریق دوربین‌های متحرک، ویرایش و صدا تحلیل شده، به دست می‌آورد.

۲- معماری و حرکت: شامل نمونه‌هایی که حرکت را از طریق فضاهای معماری و معماری متحرک فرمول بندی می‌کند.

۳- موقعیت پویای تصاویر متحرک و صدا از طریق فضای معماری، نمونه‌هایی را از محیط سینما، توزیع صدا و نظریه معماری مایع می‌گیرد.

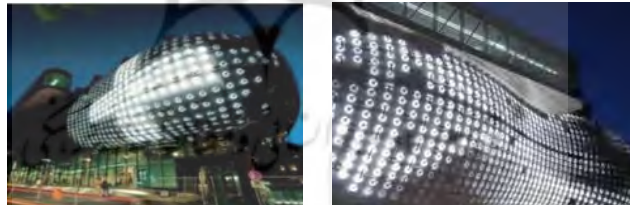
مرحله بعدی در شکل دهی و تعریف فضای معماری با صفحه نمایش از طریق فرآیند ویرایش در انتقال هایی در هر دو کلیپ‌ها و افکت‌های خاصی که ماده و فرم را تغییر شکل می‌دهد. (Harris,2010)

۲-۴- سیستم‌های نمایش

در طول دهه گذشته فناوری صفحه نمایش‌های پیشرفته و کاربرد نور در فضاهای عمومی، ساخت نشانه‌های تجاری و تصاویر رویایی به موشن گرافیک‌ها امکان تبدیل به بخشی از فضای فیزیکی محیط اطراف ما را داده است. سیستم‌های روشنایی دیود نوری هرروزه بیشتر مورد استفاده طراحان و معمارانی که می‌خواهند در محیط‌ها از نورهای هوشمند استفاده کنند قرار می‌گیرد. برخلاف ال سی دی‌های مسطح (Flat) و یا صفحه نمایش‌های پلاسما، ال ای دی‌ها را می‌توان به هر اندازه و نسبت و موقعیت هندسی تهیه و آماده کرد. این صفحه نمایش‌ها با گوشه‌های کاملاً مربع تولید شده است و هیچ فضای خالی بین ماژورهایش وجود ندارد و به همین دلیل تصاویر را به صورت یکپارچه نمایش می‌دهد (جان کراسنر، ۲۰۱۳، ۱۳۰).

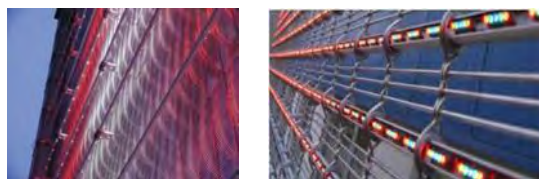
با پیشرفت روزافزون تکنولوژی و حضور آن در زندگی بشری، رسانه و دیجیتال با زندگی ما گره خورده و آن را تحت الشعاع قرار داده است. تصاویر بصری در همه جا حضور داشته و به صورت مداوم درصدد تحول دانش بصری است. در معماری چنین نفوذ دیجیتال را می‌توان از طریق مش رسانه‌ها و نقاشی‌های دیواری نوری که به عنوان پوشش مصالح ساختمانی استفاده می‌شود دید. با استفاده از این فن آوری معمار می‌توان بعد چهارم یا همان زمان را به معماری وارد کرد که به برقراری ارتباط تصویری در زمینه تبادل فرهنگ، تجارت و ... در جامعه بپردازد.

۱- لامپ‌های فلورسنت: در این روش به جای لامپ‌های LED، از لامپ‌های فلورسنت استفاده می‌شود. هر لامپ به تنهایی قابلیت کنترل داشته و با کم و زیاد شدن نور لامپ از طریق یک سیستم کنترل می‌توان تصاویر گرافیکی، انیمیشن‌های شماتیک، حروف و ... روی نما ایجاد کرد (وجدان زاده، لادن، ۱۳۹۱).



تصویر شماره ۸: موزه هنرهای مدرن گراس، آتریش

۲- سیستم رسانه مشبک: این سیستم یک فناوری شفاف و سبک است از لامپ‌های LED که در داخل نوارهای افقی یا غلاف استیل و دارای پوشش ضدآب و شفافیتی در حدود ۶۰٪ الی ۹۰٪ بر روی نمای بیرونی بنا نصب می‌شوند و جهت رسانه‌ای نمودن سطوح نما و نمایش فیلم، گرافیک، متن و تغییر رنگ و ... که مطابق با شکل و فرم ساختمان طراحی و اجرا می‌شود. در این روش این لامپ‌ها از طریق سیم‌های بافته شده به یکدیگر متصل می‌شوند و قادرند تا ۱۶ میلیون رنگ را به معرض نمایش بگذارند (Niksa,2008).



تصویر شماره ۹: سیستم رسانه مشبک / منبع: سایت: www.a2amedia.com، تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۳- سیستم ویدئو نگاشت^۸: از مجموعه ابزارهای مدولار توسعه یافته برای ترکیب تصاویر متحرک و صدا با استفاده از نمایشگرها و بلندگوها می‌باشد که از سنسورهایی که با کامپیوتر ارتباط برقرار می‌کند بین پارامترهای حرکتی صدا و تصویر و حرکات انسان روابطی برقرار کرده و محیطی یکپارچه از این پارامترها که همه درای ارزشی واحد بوده و هیچ یک از مشخصه‌ها بر دیگری استیلا نمی‌یابد. این محیط واقعیت افزوده از طریق سنسورهایی بر روی نمایشگرها نگاشته می‌شود (تصویر شماره ۱۰) (Harris,2010).



تصویر شماره ۱۱: سیستم هولوگرام /
منبع: www.a2amedia.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳



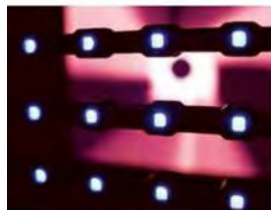
تصویر شماره ۱۰: ایجاد فضای پویا و متحرک از طریق
video organ منبع: (Harris,2010)

۴- سیستم هولوگرام^۹: شبیه ساختار سیستم ساختار مشبک است با این تفاوت که از این سیستم صرفاً در طول شب بهره گرفته می‌شود. انعکاس نور در این سیستم باعث می‌شود تا نمای شبیه هولوگرام دیده شود و حالت ۳ بعدی به آن می‌دهد و تنها برای نمایش رنگ و متن استفاده می‌کنند (Niksa,2008).



تصویر شماره ۱۲: سیستم سایه انداز LED / منبع: www.creativeweave.de / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۵- سیستم Stealth: این سیستم در داخل و خارج از ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد اما تفاوت عمده آن با سایر سیستم‌ها مناسب بودن آن برای نصب به صورت موقت می‌باشد. زیرا دارای وزنی بسیار کم و معادل یک کیلوگرم در هر مدول به وسعت ۰.۶ متر مربع و شفافیتی بیش از ۵۵٪ است. کیفیت، وضوح تصویر، انعطاف پذیری و روشنایی از دیگر مزایای این سیستم است. وضوح تصویر ۲۵ میلیمتر است و فاصله LED ها از هم ۲/۵ سانتی متر است که با توجه به ابعاد نما روی وضوح تصویر تاثیر می‌گذارد (Fathi,2014).



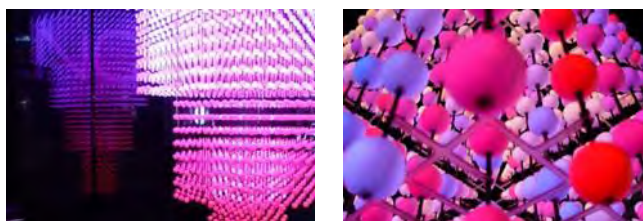
تصویر شماره ۱۳: سیستم Stealth / منبع: www.architonic.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۶- سیستم تعاملی LED^{۱۰}: در این روش تایل‌های LED نسبت به مکان و حرکت اشیا و افرادی که بر سطوح لامپ‌ها فشار وارد می‌کنند واکنش نشان داده و تغییر رنگ می‌دهند. به عبارت دیگر تعاملی دوسویه میان کاربر و تکنولوژی برقرار می‌شود. این تایل‌ها قطعاتی به ابعاد ۱۰*۱۰ سانتیمتر است که با آن که دارای یک سیستم یکپارچه نرم افزاری است ولی هر کدام از آنها به صورت جداگانه قابل کنترل می‌باشد. این سیستم بیشتر جهت استفاده در داخل بنا می‌باشد (Fathi,2014).



تصویر شماره ۱۴: سیستم تعاملی LED / منبع: www.architonic.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۲

۷- سیستم نمای حجمی^{۱۲}: در این روش پیکسل‌ها به صورت حجمی در سطح نما قرار داده می‌شوند. هر کدام از پیکسل‌ها قابلیت کنترل به صورت جداگانه را دارا می‌باشند. این سطوح قابلیت نمایش فیلم و تصویر را دارا می‌باشند (Harris, 2010).



تصویر شماره ۱۵: سیستم نمای حجمی www.architonic.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۸- سیستم ساختار لانه زنبور^{۱۳}: با بهره‌گیری از دو المان بیونیک شکل لانه زنبور و ترکیب چشم به ارایه این تکنولوژی پرداخته است. ساختار لانه زنبور دارای پایداری مکانیکی بالایی است و مقاومت سازه‌ای پوشته را شامل می‌شود. پوشش پلی‌کربنات به آن شفافیت داده و ترکیب چشم وضوح بیشتری از تصویر را ایجاد می‌نماید (NIKSA, 2008).



تصویر شماره ۱۶: سیستم ساختار لانه زنبور / منبع www.architonic.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۹- سیستم نمای رسانه‌ای صوتی^{۱۴}: یک نمای رسانه‌ای است که قادر است تصاویر را به تصاویر شنوایی تبدیل کند، این نما متشکل از پیکسل‌های صوتی است. به وسیله یک نرم افزار لایه‌های مختلف صوتی با هم تلفیق می‌شوند و صداهای طبیعی و مصنوعی پیچیده را تولید می‌کنند (Fathi, 2014).



تصویر شماره ۱۷: سیستم نمای رسانه‌ای صوتی / منبع: www.architonic.com / تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳

۱۰- نمای مکانیکی: به طور کلی صفحات نمایش و لامپ‌ها نوعی ادراک سه بعدی را از یک شیء بی حرکت ارایه می‌نمایند. اما نخستین نمای رسانه‌ای تعاملی از یک صفحه نمایش مکانیکی ساخته شده است که محصول یک گروه از معماران، مهندسان، ریاضیدانان و برنامه‌نویسان بود (وجدان زاده، ۱۳۹۱).



تصویر شماره ۱۸: نمای مکانیکی / منبع: تاریخ بازدید ۲۰۱۹، ۲، ۳ / www.architonic.com

۴- یافته‌ها

در حال حاضر، فناوری‌های دیجیتال نقش مهمی را در شکل دادن مناظر عمومی ایفا می‌کنند. این محیط‌ها تلاقی منحصر به فردی از معماری، طراحی داخلی، تصاویر متحرک و صدا را دارا هستند تا با یک تجربه زیبایی شناسانه و معنی دار تعامل اجتماعی را بالا ببرند. تعدادی از نمونه‌های شاخص گرافیک متحرک در معماری، در دوره معاصر شامل اتاق‌های انتظار (لابی)، فروشگاه، هتل، نمایشگاه، نماهای شهری، محیط‌های جایگزین، تصاویر سه بعدی در ضمن ارائه نمونه‌های موردی اجرا شده در سراسر دنیا معرفی شده است. این پروژه‌ها با تکیه بر معماری متحرک و تأثیر بر روی بازدید کنندگان با جذب ساکنان در محیط و ایجاد مکر تجربیات تازه و برانگیختن تعجب و جذابیت در آن‌ها ساخته می‌شوند.

جدول ۱- یافته‌های پژوهش (ماخذ: نگارندگان)

فضا	توضیحات	نمونه موردی	تصاویر
اتاق انتظار	تقویت برند و پشتیبانی از پیام‌های متفاوت و ایجاد یکپارچگی محیط‌های گفت و گو، تعامل و تولید کردن محتوایی منحصر به فرد جایگزین برنامه‌های تلویزیونی در این محیط‌ها	شرکت تحقیقات رسانه نیلسن در نیویورک: استفاده از ۱۰ پروژکشن به صورت دوار، ۲۰۱۱	
فروشگاه	ایجاد نمایش خاص و متحرک در ورودی و جلب مشتری	فروشگاه ساسونگ در نیویورک ۲۰۱۱	
هتل	کمک به برندینگ در محیط هتل‌ها با ارائه آثار هنری زیبا و محیط‌های واقعیت مجازی	هتل رنسانس نیویورک-۲۰۱۶	
نمایشگاه	ایجاد خاطره و تأثیری ماندگار بر بازدید کنندگان	سالن انتظار موزه هنرهای مدرن نیویورک از طریق انتخاب کارهای هنری از مجموعه موزه و پخش آن‌ها به شکل انیمیشن بر روی نمایشگر ۳۰ فوتی - ۲۰۱۰	
نمای شهری	تمایز بودن در بافت و زمینه و ایجاد جذابیت در منظر شهری برجسته ساختن به عنوان سطح خنثی و پویا در تضاد با نماهای شهری خنثی و یکتا ساخت اطراف	نمای ساختمان چنل توکیو در توکیو ژاپن توسط معمار نیویورکی پیتر مارینو	

فضا	توضیحات	نمونه موردی	تصاویر
محیط‌های زندگی	نادیده گرفتن خط مرزی قاب و وارد کردن مخاطب به فضای چند بعدی توسط احساس فیزیکی خودشان و تحقق یافتن در محیط‌های واقعیت افزوده	ریتم فلو از کارل چنل از طریق هماهنگ سازی محیط‌های عمومی با حرکات بدن که در واقع انعکاسی از تصورات مردم از ریتم رقص و سرگرمی‌های فرهنگی	
فضای شهری	ایجاد احساس بعد مکان استفاده از ترکیب داخلی، تصویرها، گرافیک متحرک و صدا ها برای ارائه زیبایی، تجربه‌های مفهومی و افزایش تعامل اجتماعی ترکیب جهان فیزیکی و دنیای خیالی در فضاهای شهری	خانه هنرمندان تهران-۱۳۹۳	

۵- نتیجه گیری

هنر دیجیتال که خود گستره‌ی وسیعی از انواع هنر را در برمی‌گیرد، زاینده فناوری است که هرروز با پیشرفته‌های بیشتر تکنولوژی، مرزهای این هنر نیز دگرگون می‌شود. در سال‌های اخیر با رشد گسترده‌ی تکنولوژی در تمامی عرصه‌ها، گرایش‌های هنری بسیاری، شکل و توسعه یافته است این شیوه‌های هنری جدید باید پاسخگوی نیازهای تصویری انسان امروز باشد کاربرد روزافزون تکنولوژی و فناوری‌های نوین در معماری از مهمترین دستاوردهای سال‌های اخیر در راستای ارتقاء کیفیت فضایی در فرآیند طراحی و افزایش بهره‌وری پروژه‌ها محسوب می‌شود به طوری که در برخی مواقع تکنولوژی جز جدایی ناپذیر فضای معماری به حساب می‌آید.

ارتباط بین معماری و حرکت از طریق فضا، زمان و حرکت موضوع مهمی در افکار معاصر شده است که به گروه فوتوریست‌ها و پیدایش فیلم و تصاویر متحرک در اوایل قرن ۲۰م بر می‌گردد در واقع معماری و حرکت در تلاشی برای ایجاد تعادل بین زمینه تاریخی و فعالیت‌های فعال (مشارکت در بحث عمومی) امروزه است. پویایی، توانایی تغییر شکل دینامیکی یک فضای فیزیکی می‌باشد. مفهوم پویایی به کار گرفتن ارتباط بین علت و اثر است پویایی در معماری می‌تواند به افزایش درک فعالیت‌های روزانه از فضا دست یابد و روش‌های جدید تعامل با فضا و تعامل با دیگر کاربران را نشان می‌دهد. معماری تعاملی به انسان‌ها این امکان را می‌دهد تا از طریق مکالمه با محیط‌های اطرافشان در ارتباط لحظه به لحظه با آن باشند. چنین ارتباطی پیوند میان فرد و محیط را مستحکمتر و احساس مشارکت و مسئولیت‌پذیری را بیشتر می‌کند.

با ترکیب حرکت در فضاهای داخلی و خارجی، جذابیت و تعامل بیشتر با محیط رخ می‌دهد. ایجاد تعامل افراد با محیط می‌تواند در ایجاد ارتباط بهتر با محیط پیرامون نمود پیدا کند. امکان ایجاد تنوع در معماری به وسیله گرافیک متحرک، تغییر برنامه‌های پویا و عناصر بصری متحرک، انعطاف و حرکت، بر معماری اثر متقابل می‌گذارد و تأثیر اساسی روی تجربه افراد خواهد گذاشت. فضاهای معماری از طریق فضای انیمیشن و زبان گرافیک متحرک سبب شده است بیننده، حرکت در موقعیت را درک کرده و نقطه دیدی را که می‌تواند در فضای واقعی تجربه کند، ممکن می‌سازد. در این پژوهش سعی شده با توجه به بررسی گرافیک متحرک در معماری، تأثیر آن در محیط‌های داخلی و خارجی و چگونگی روش‌های اجرایی با معرفی سیستم‌های مورد استفاده در این فناوری و در نهایت فضاهای به کار رفته این فناوری در معماری با ذکر نمونه‌های موردی به این مهم اشاره می‌کند که امروزه با پیشرفت فناوری‌های و لزوم بهره‌گیری از آن‌ها در زندگی انسان امروزی، موجب ایجاد تعامل بیشتر کاربران با فضا می‌شوند.

پی‌نوشت‌ها

۱- بریجیت رایلی (Riley Louise Bridget): او در سال‌های ۱۹۴۹ تا ۱۹۵۵ به نقاشی پیکرنا و منظره پرداخت. از اواخر دهه ۱۹۵۰ از اسلوب نقطه‌گذاری در نقاشی‌های انتزاعی اش استفاده کرد. در دهه ۱۹۶۰ با تکرار واحدها، تغییر اندازه‌ها، فواصل، رنگ‌ها و رنگ‌سایه‌ها، تجربه‌هایی با خطای دید کرد. بسیاری از کارهای هنر دیدگانی، چیزی بیش از بازی‌های زیرکانه ادراکی (یا خطای دید) نیستند. این آثار در

بلندمدت نتوانستند اعتبارشان را حفظ کنند و فقط معدودی از آن‌ها توانستند موقعیت خود را به‌عنوان یک اثر هنری حفظ کنند، از آن میان تنها استثنای درخور توجه، کار بریجیت رایلی بود.

۲- جوزف آلبرس (Albers Josef): آلبرس، هنرمندی آزمایش‌گر بود که به ویژه در کاربرد رنگ ناب به نتایج مهمی رسید. در دهه ۱۹۴۰ سلسله پرده‌هایی با نام گونه‌ها آفرید، پس از آن ترکیب‌بندی‌های او فقط مربع‌های رنگی برهم نهاده شده‌ای بودند که در رابطه با هم، توهم عمق و فاصله ایجاد می‌کردند. نقاشی‌های اخیر آلبرس را پیش‌درآمد اپ‌آرت (هنر دیدگانی) می‌دانند.

3- Art optical	7- Media mesh	11- Interactive LED
4- Art opt	8- Video organ	12- Nova
5- Motion design	9- Illu mesh	13- Smart Slab
6- Motion graphic design	10- Louvre LED	14- Soxel

منابع

۱. بیناخواهی، اسدا...، (بهار ۱۳۹۵)، حرکت، مجموعه مقالات تخصصی انیمیشن، گردآوری: سارا خلیلی، انتشارات دانشگاه هنر
۲. حسینقلی، فاطمه (۱۳۹۱)، موشن گرافیک در فضاهای شهری، فصلنامه علمی-پژوهشی هنرهای تجسمی نقش مایه، زمستان، سال پنجم، شماره ۱۳
۳. صادقیان، حمید(۱۳۹۵)، مبادی مباحث کارشناسی طراحی گرافیک در ارتباط تصویری، طراحی گرافیک متحرک، تهران: نشر فاطمی
۴. صادقیان، حمید ؛ نورالدین نژاد، گیتی(۱۳۹۵)، کاربردهای گرافیک متحرک محیطی در دوره معاصر، مجله چیدمان، بهار، سال چهارم، شماره ۱۳
۵. صادقیان، حمید ؛ نورالدین نژاد، گیتی (۱۳۹۵)، توسعه کاربردهای انیمیشن و موشن گرافیک در رسانه‌های جدید، مجله چیدمان، تابستان، سال پنجم، شماره ۱۴
۶. عقلمند آذریان، آیدا، ولی زاده، نیما (۱۳۹۶)، فضای تعاملی بستری مناسب برای ایجاد حس مشارکت بین مخاطب و اثر هنری، کنفرانس عمران، معماری و شهرسازی کشورهای جهان اسلام
۷. کراسنر، جان، ۱۳۹۶، طراحی گرافیک متحرک(موشن گرافیک)، ترجمه: حسینی، علی اصغر، انتشارات کتاب آبان، تهران
۸. ناصری، علی محمد، خاکباز، وحید الدین (۱۳۹۵)، نمای متحرک با نگرش ایجاد پویایی در ساختار فضای شهری، همایش ملی بافت‌های فرسوده و تاریخی شهری، دوره ۱
۹. وجدان زاده، لادن (۱۳۹۱)، نماهای رسانه‌ای و خلق معماری پویا (تأثیر تکنولوژی بر تحول فضای معماری) اولین همایش ملی اندیشه‌ها و فناوری‌های نو در معماری
10. Harris, yolande (2002), Architecture and Motion: Ideas on Fluidity in Sound, Image and Space, Proceedings of the Symposium on Systems Research in the Arts, Baden-Baden, Germany
11. Niksa Babic, Jesenka Pibernik, Nikola Mrvac, (October 2008), Media Study: Motion Graphics, Scientific Visualisation in 3D Modelling,
12. Fathi dare shir, Mohsen; Assadolahi, mostafa (2014), the role of motion graphic in visual communication, Indian J.Sci.Res. 7 (1)

سایت‌های اینترنتی خارجی استفاده شده برای تصاویر:

1. www.architonic.com- بازدید ۲۰۱۹،۲،۳ /
2. www. Buzzfeed.com- بازدید ۲۰۱۹،۲،۳ /
3. www.creativeweave.de- بازدید ۲۰۱۹،۲،۳ /
4. https://news.masterworksfineart.com- بازدید ۲۰۱۹،۲،۳ /
5. www.theartstory.org- بازدید ۲۰۱۹،۲،۲ /
6. www.wassilykandinsky.net- بازدید ۲۰۱۹،۲،۲ /
7. www.vangoghmuseum.nl/en- بازدید ۲۰۱۹،۲،۲ /