صفحات ۱۲۱ - ۱۲۹ (مقالهٔ پژوهشی)
نشریه هنرهای زیبا - هنرهای تجسمی ● دوره ۲۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱
DOI: 10.22059/JFAVA.2022.333622.666821 شناسه دیجیتال

واکاوی ارتباط زبان‌طراحی و کارکرد رابط‌کاربری هوشمند مبتنی بر فناوری واقعیت ترکیبی

مسعود محمدزاده*[۱]، معین اقبالی[۲]
[۱] دکتری پژوهش هنر، گروه تخصصی هنر، دانشکده عمران، معماری و هنر، دانشگاه علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
[۲] کارشناس ارشد ارتباط تصویری، گروه هنرهای تجسمی، مؤسسه آموزش عالی کمال‌الملک، نوشهر، ایران
(تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۱۸؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۲۰)

چکیده

جوامع مدرن به‌واسطه پیشرفت فناوری حس‌گر و پردازشگرهای رایانه‌ای؛ تجربه واقعیت ترکیبی را در سبک زندگی کاربران ایجاد نموده‌اند. ویژگی منحصربفرد این فناوری‌هوشمند در جهت برقراری ارتباط تعاملی سودمند سبب بهبود کارکردهای انسانی و اجتماعی شده است. هدف اصلی در طراحی‌تعاملی این فناوری؛ بهبود کیفیت زندگی و افزایش رفاه کاربران می‌باشد. مبرهن است که نقش طراحی رابط‌کاربری در این میان حائز اهمیت است و این امر را توسط طراحی‌تعاملی فرم‌های دوبُعدی یا سه‌بُعدی به نام هولوگرام انجام می‌دهد. این پژوهش به مفاهیمی نظیر زبان فرمی، طراحی‌تعاملی، طراحی رابط‌کاربری مبتنی بر واقعیت ترکیبی، کاربردپذیری و هولوگرام می‌پردازد. شایان ذکر است نمونه‌های موردی به‌صورت انتخابی هدفمند براساس منابع معتبر بین‌المللی که توسط شرکت‌های پیشرو درحوزه فناوری واقعیت ترکیبی تولید شده‌اند توصیف و تحلیل می‌شوند. پرسش اصلی این است که زبان‌طراحی رابط‌کاربری هوشمند چه ارتباطی برروی کارکرد فناوری واقعیت ترکیبی دارد؟ جهت بررسی، سیطره نظری پژوهش بر روی ارتباط مؤلفه‌های زیبایی شناختی، زبان فرمی و کاربردپذیری پروژه‌های موفق رابط‌کاربری واقعیت ترکیبی متمرکز می‌باشد که توسط مایکروسافت هولولنز صورت پذیرفته است. این پژوهش از منظر هدف کاربردی می‌باشد و نتایج کلی نشان می‌دهد طراحی درست رابط‌کاربری هوشمند به روش احساس‌گرا یا مدرن موجب ارتقای کارکرد واقعیت ترکیبی شده است و کاربران در تعامل با آن احساس خوشایندی دارند.

واژه‌های کلیدی
طراحی‌تعاملی، واقعیت‌ترکیبی، رابط‌کاربری، کاربردپذیری، هولوگرام.

* مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد نگارنده دوم، با عنوان «نقش طراحی رابط‌کاربری هولوگرام در فناوری واقعیت‌افزوده» می‌باشد که با راهنمایی نگارنده اول ارائه شده است.
** نویسنده‌مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۷۰۵۰۴۶۵، نمابر: ۴۲۰۳۸۶۸۶-۰۱۱، E-mail: mtypedesign@gmail.com.

مقدمه

سبک طراحی در دنیای مدرن با پیشرفت فناوری اطلاعات هم‌سو شده است. با وجود هوشمندسازی فناوری؛ روند طراحی هوشمند نیز توسط ابزارهای رایانه‌ای انجام می‌شود. طراحی تعاملی هوشمند نظیر تکنولوژی واقعیت ترکیبی با درنظرگرفتن فرایندی منحصربه‌فرد می‌تواند داده‌ها را به‌طور فزاینده‌ای با هم ترکیب و تعاملی هماهنگ با کاربر ایجاد نماید. مبرهن است که رابط‌کاربری هوشمند درفناوری واقعیت‌ترکیبی[1] مهم‌ترین قسمت ارتباطی می‌باشد که می‌توان آن را به‌صورت دیداری، شنیداری و لامسه ادراک نمود. اهداف طراحی رابط‌کاربری[2] سهولت کاربردپذیری از محصولات واقعیت ترکیبی ولذت‌بخش‌نمودن فرایند استفاده از آن می‌باشد. ازاین‌رو طراحی عناصر فرمی نظیر خط، رنگ، بافت، آیکون، حجم و تایپوگرافی دررابط‌کاربری واجد ارزش‌های دیداری است که به بهبود روند تعامل کاربر از طریق هولوگرام می‌انجامد؛ از این منظر زبان طراحی می‌تواند در کاربردپذیری واقعیت ترکیبی تأثیرگذار باشد. در این پژوهش جهت بررسی ارتباط فرم و عملکرد رابط‌کاربری هولوگرام[3]، پیکره مطالعاتی از هدست واقعیت ترکیبی مایکروسافت مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرند. مسئله اصلی این پژوهش به واکاوی طراحی رابط‌کاربری و زبان طراحی در فناوری هولوگرام معطوف است.

روش پژوهش

در این پژوهش با توصیف مبانی نظری رابط‌کاربری هولوگرام، نقش فرم و عملکرد آن در فناوری واقعیت ترکیبی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در روند پژوهش نمونه‌هایی از طراحی فناورانه که توسط واقعیت ترکیبی صورت پذیرفته‌اند با توجه به مؤلفه‌های ارتباط تعاملی و زبان فرمی مورد تجزیه‌وتحلیل قرار می‌گیرند. روش این پژوهش توصیفی-تحلیلی می‌باشد و به تحلیل ویژگی‌های ارتباطی و عملکردی پرداخته می‌شود. شایان ذکر است نوع تحلیل‌ها کیفی بوده و پژوهش از منظر هدف کاربردی می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات اسنادی کتابخانه‌ای است و در جمع‌آوری نمونه‌های موردی از منابع معتبر دیجیتال نیز بهره گرفته می‌شود.

پیشینه پژوهش

حقیقت غیرقابل انکار این است که پژوهش مدونی در رابطه با طراحی رابط‌کاربری هولوگرام در ایران انجام نشده است برخی تأکیدشان بر طراحی رابط‌کاربری و تجربه‌کاری[4] صفحات وب، مسائل فنی و فناوری واقعیت‌افزوده[5] بوده و بیشتر در رشته‌های فنی و مهندسی و تعداد محدودی نیز در زمینه‌های هنری مطالعه نموده‌اند. بنابراین سعی براین بوده تا اکثر پژوهش‌های اعمال شده مرتبط با موضوع فناوری واقعیت ترکیبی و رابط‌کاربری هوشمند در پیشینه مطرح گردد. فخارزاده جهرمی(۱۳۹۶)، دانشگاه هنر، دانشکده هنرهای تجسمی، در پژوهشی تحت‌عنوان «بررسی کاربردهای واقعیت‌افزوده در طراحی گرافیک» به شناسایی کاربردها و استخراج راهبردهای مرتبط با واقعیت‌افزوده در حوزه‌های مختلف طراحی گرافیک و طراحی اپلیکیشن‌های واقعیت‌افزوده در موزه و تبلیغات پرداخته است. رفیع‌زاده اخویان (۱۳۹۴)، دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده هنر، با عنوان «تحلیل پدیدارشناختی واقعیت‌افزوده به مثابه رسانه در هنر معاصر»، به تحلیل هنر واقعیت‌افزوده در بنیاد هنر دیجیتال می‌پردازد و نحوه جاسازی آن در جهان واقعی و توانایی تعامل با کاربر را مطرح می‌کند. همچنین نشان می‌دهد که در هنر واقعیت‌افزوده مشاهده‌گر قادر است با استفاده از شاکله بدنی عاملیت خود را به‌عنوان هستی بدن‌یافته افزایش دهد. رنجبر (۱۳۹۸) در رساله کارشناسی ارشد ارتباط تصویری دانشگاه کمال‌الملک درباره رابط‌کاربری و تجربه‌کاربری بیان نموده است که نشان می‌دهد شناخت نیاز کاربران و زبان طراحی نقش مؤثری در رسیدن به طراحی رابط‌کاربری مناسب با تجربه کاربر دارد. در رساله‌های دانشگاهی، کتاب و پژوهش‌های علمی خارج از کشور گروه‌های فناوری، هنر و گروه‌های میان‌رشته‌ای، پژوهش‌هایی در حیطه‌های مختلف واقعیت ترکیبی و هولوگرام مطرح شدند که در این بخش به آن اشاره شده است: پل (۲۰۱۷) نویسنده کتاب روش ساخت هولوگرام-پیشرفت موفقیت آمیز تجربه طراحی برای واقعیت ترکیبی در ابتدا واژگان نظیر واقعیت‌افزوده، واقعیت‌مجازی[6] و واقعیت ترکیبی را تعریف کرده است. همچنین تکنیک‌های این کتاب برای کسانی که به پژوهش مایکروسافت هولولنز، اپل ای‌آر کیت و گوگل ای‌آر[7] برایشان جالب است مفید می‌باشد. دنیسوف، ر، و. (۲۰۱۹) مقاله‌ای با موضوع «چشم‌اندازها و توسعه فناوری‌های واقعیت‌ترکیبی» در دانشگاه فنی کیف اوکراین ارائه داده است. نویسنده در این پژوهش با مقایسه ابزارهای شرکت‌هایی که نماینده اصلی فناوری واقعیت ترکیبی می‌باشند نظیر مایکروسافت هولولنز، متا۲ و مجیک لیپ وان[8]، ویژگی آنها را در طراحی فنی در زمینه کاربرد نظیر ایجاد رابط کاربری واقع گرایانه، تعاملی و هوشمند به‌واسطه فناوری هولوگرام بیان کرده است. سوتو راموس (۲۰۱۹) در *پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد* از دانشگاه فنی مادرید با عنوان «توسعه برنامه‌های کاربردی واقعیت ترکیبی با استفاده از دستگاه مجیک لیپ وان»؛ به توسعه برنامه واقعیت ترکیبی پرداخته است که یک فضای خرید مجازی را انجام دهد. ازاین‌رو برنامه‌ای برای دستگاه مجیک لیپ وان اعمال شده است و نویسنده به ویژگی‌های آن نظیر حرکت و ردیابی ژست سر تمرکز داشته و با طراحی محیط سه‌بُعدی این برنامه را برای کاربران ارائه داده است تا ارزیابی برای آینده به‌دست آورد.

مبانی نظری پژوهش

فرم و عملکرد

فرم به معنای شکل، ساختار، و ایده می‌باشد و مفاهیم با آن ملموس می‌شود. به بیانی بهتر فرم از اجزای تجسمی تشکیل شده است (باورز، ۱۳۹۱، ۲۰). همان‌طور که فرم به‌عنوان شکل یا کیفیت بصری چیزی تعریف میشود؛ به زیبایی‌شناسی و چگونگی به‌نظر رسیدن اثر اشاره دارد. عناصر بصری نظیر نقطه، خط، رنگ، شکل، بافت، حجم، تیرگی و روشنی، فضا و کیفیت بصری مانند تعادل، تقارن، ریتم، تناسب و کنتراست از عناصر بصری فرم هستند (جهانگیری، ۱۳۹۶، ۹). بنابراین تمامی این عناصر، اجزای مهم در رسانه‌های بصری می‌باشند و به‌نوعی همانند مواد خام و ساده‌ای هستند که ارتباط و تفکر بصری با استفاده از آنها شکل می‌گیرد (دونیس، ۱۳۹۸، ۱۰۱). عملکرد می‌تواند دانش را انتقال دهد و خاصیت

تصویر ۱- رابط کاربری دوبُعدی و سه‌بُعدی هولوگرام به‌واسطه هولولنز در جهت کارکردهای انسانی، اجتماعی.
مأخذ: (https://winfuture.de/screenshots/Microsoft-HoloLens-2-18818-1.htm)

تصویر ۲- ایجاد ارتباط مؤثر میان فرم و عملکرد در زبان طراحی هولولنز نشان می‌دهد که هولوگرام‌ها چگونه می‌توانند با محیط اطراف ما ترکیب شوند. مأخذ: (https://news.microsoft.com/europe/features/microsoft-hololens-comes-to-europe/)

اطلاعاتی داشته باشد. البته عملکرد در روشی دیگر به جنبه اقناعی یا بلاغی اشاره دارد و نقش ترغیب‌کردن، متقاعدکردن یا صرفاً تأثیرگذاری را در تغییر فکر یا رفتار ایفا می‌کند؛ در برخی موارد نیز ویژگی تزئینی و سرگرم کنندگی دارد. کارکرد شامل فایده‌ی علمی، معنوی، فرهنگی یا شخصی فرم است و درواقع ارزیابی از دلیل آفرینش فرم، مخاطبین، نحوه به کارگیری و عملکرد می‌باشد. هر فرم کارکرد خاص خود را دارد، برخی از فرم‌ها کارکرد مشخصی دارند اما کارکرد در فرم دوبُعدی می‌تواند انتزاعی‌تر باشد و تعریف دشوارتری نیز داشته باشد (باورز، ۱۳۹۱، ۲۱). طراحی فناوری هولولنز توسط مایکروسافت براساس هماهنگی میان عناصر فرم و عملکرد شکل گرفته است و فرم‌های دوبُعدی و سه‌بُعدی به‌صورت هدفمند طراحی شده‌اند که این شیوه در طراحی رابط‌کاربری محیط شفاف و ملموسی را برای کاربر ایجاد می‌نماید. همان‌طور که در تصویر (۱) ملاحضه می‌فرمایید این ویژگی می‌تواند در کارکردهای انسانی و اجتماعی تأثیرگذار باشد. پیشنهادات واقعیت ترکیبی به افراد امکان می‌دهد تا با رابط‌کاربری دوبُعدی و سه‌بُعدی در فضای فیزیکی تعامل داشته باشند. مانند یک ارائه سه‌بُعدی از اندام انسان که پزشکان می‌توانند آن را بگیرند، تغییر اندازه دهند تا همه ساختارهای اندام را در حین جراحی به وضوح مشاهده کنند. مایکروسافت میگوید هولولنز تجربه‌ای کاملاً فراگیر، غریزی و راحت‌تر را برای کاربرانی که دستان آنها مشغول کارهای فیزیکی است فراهم می‌کند. این کارکرد به آنها کمک می‌کند تا به‌عنوان مثال مشکلات موتور جت را تشخیص دهند و با بهره‌مندی از دستورالعمل‌های هولوگرام گام به گام برای مونتاژ اقدام کنند (Langston, 2019).

هولوگرام

هولوگرام یک ساختار فیزیکی است که نور را به تصویر پراکنده می‌کند. هولوگرافی روشی است که برای ضبط الگوهای نور از آن استفاده می‌شود. این الگوها به‌صورت یک تصویر سه‌بُعدی به نام هولوگرام بازتولید می‌شوند (Vishnu, 2017, 763). همان‌طور که در تصویر (۲) مشاهده می‌کنید هولوگرام نمایشی دیجیتالی از معنای واقعی کلمه هر چیزی است که می‌توان تصور کرد و فضای فیزیکی ما ادغام شده است. هولوگرام‌ها برخلاف سازه‌های دیجیتالی دیگر که تاکنون ساخته شده‌اند؛ بخاطر ماهیت خارق‌العاده‌شان عمدتا برای تعامل با مردم در عصر مدرن ایجاد شده‌اند (Pell, 2017, 4, 6). کاربران می‌توانند هولوگرام‌ها را با نگاه، ضربه هوا، صدا و لمس انتخاب کنند، برنامه‌ها را جابجا کنند، تغییر اندازه دهند و بچرخانند.

طراحی هوشمند واقعیت ترکیبی

طراحی محصولات تعاملی برای پشتیبانی از نحوه ارتباط و تعامل مردم در زندگی روزمره و کاریشان است. به عبارت دیگر، مربوط به ایجاد تجارب کاربر می‌باشد و نحوه ارتباط و تعامل افراد را افزایش و تقویت می‌کند. در مجموع، تری وینوگراد[۹] در اصل آن را به‌عنوان «طراحی فضاهایی برای ارتباط و تعامل انسان» توصیف کرد. جان‌تاکارا[۱۰] آن را «دلیل و همچنین نحوه تعاملات روزمره ما با استفاده از رایانه» می‌داند، در حالی که دن‌صفر[۱۱] بر جنبه‌های هنری آن تاکید می‌کند: «هنر تسهیل تعاملات بین انسان‌ها از طریق محصولات و خدمات». تعدادی از اصطلاحات برای تأکید بر جنبه‌های مختلف آنچه در حال طراحی هست از جمله طراحی رابط‌کاربری، طراحی نرم افزار، طراحی کاربرمحور، طراحی محصول، طراحی وب، طراحی تجربه‌کاربری و طراحی سیستم تعاملی استفاده شده است (Preece, 2019,9). امروزه روند طراحی توسط ابزارهای رایانه‌ای انجام می‌شود، در دنیای مجازی، محصولات در رایانه‌ها برای تجسم ساختار محصول، شبیه سازی رفتار محصول و اعتبارسنجی عملکرد محصول ایجاد می‌شوند. در دنیای فیزیکی، به‌واسطه فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، ابر و هوش مصنوعی، عملکرد، رفتار و تعامل محصولات با کاربران می‌تواند مستقیما ضبط و در زمان واقعی تجزیه و تحلیل شود. از یک طرف، می‌توان محصول فیزیکی را هوشمندتر کرد تا با توجه به شبیه‌سازی محصول مجازی، رفتار آن را در زمان واقعی تنظیم کند و از طرف دیگر، می‌توان محصول مجازی را واقعی‌تر نشان داد تا وضعیت واقعی محصول فیزیکی را منعکس کند (Tao, 2020, 3). ورودی‌های محیطی مواردی مانند موقعیت فرد در جهان (ردیابی سر)، سطوح و مرزها (نقشه‌برداری فضایی و درک صحنه)، نور محیط، صدای محیط، تشخیص اشیا و مکان را ضبط می‌کند. ترکیبی از پردازش رایانه‌ای، ورودی انسانی و ورودی محیطی زمینه را برای ایجاد تجارب واقعی واقعیت ترکیبی فراهم می‌کند. مرزهای موجود در دنیای فیزیکی بر تجربه‌های کاربردی مانند بازی در دنیای دیجیتال تأثیر می‌گذارد. بدون ورودی محیطی، تجربیات نمی‌توانند بین واقعیت فیزیکی و دیجیتال ترکیب شوند (Bray, 2020).

گسترش تحولات فناوری، روش‌های مختلف تفکر در مورد طراحی تعاملی و تجربه‌کاربری را تقویت کرده است. به‌عنوان مثال، ورودی می‌تواند از طریق ماوس، پد لمسی، قلم، کنترل از راه دور، جوی استیک، خواننده، حرکات، و حتی تعامل مغز و کامپیوتر باشد. خروجی نیز به همان اندازه متنوع است، به‌صورت رابط‌های گرافیکی، گفتار، محاسبات پوشیدنی، واقعیت‌مجازی، واقعیت‌افزوده، واقعیت ترکیبی و موارد دیگر ظاهر می‌شود (Preece, 2019, 193). واقعیت ترکیبی ادغامی از دنیای فیزیکی و دیجیتال است و قفل ارتباط بین تعامل انسان، کامپیوتر و محیط را باز می‌کند. این واقعیت جدید مبتنی بر پیشرفت در دید رایانه، قدرت پردازش گرافیکی، فناوری نمایش و سیستم‌های ورودی است. اصطلاح واقعیت ترکیبی در مقاله‌ای در سال ۱۹۹۴ توسط پاول میلگرام و فومیو کیشینو[۱۲] «طبقه‌بندی نمایشگرهای دیداری واقعیت ترکیبی» معرفی شد. مقاله آنها مفهوم پیوستگی مجازی‌بودن و طبقه بندی اعمال شده در نمایشگرها را بررسی می‌کند (Bray, 2020). میلگرام طبقه‌بندیی را توصیف کرده که مشخص می‌کند واقعیت‌افزوده و واقعیت‌مجازی چگونه به هم مربوط می‌شوند. او پیوستار واقعیت - مجازی را در نمودار ۱ تعریف می‌کند. دنیای واقعی و یک محیط کاملاً مجازی در دو انتهای این پیوستار قرار دارند و منطقه میانه آن را واقعیت ترکیبی می‌نامند (Vallino, 1998, 8). برخلاف تجربه واقعیت‌مجازی که کاربر را کاملاً در یک دنیای دیجیتالی فراگیر غرق می‌کند، واقعیت ترکیبی به‌واسطه هدست هوشمند هولولنز که مایکروسافت ارائه داده است با ترکیب هولوگرام با اجسام فیزیکی به‌طور طبیعی کاربر را به دنیای واقعی متصل می‌کند.

زیبایی‌شناسی تجربه واقعیت ترکیبی

احساس، ادراک و منطق، بیشتر مواقع در مقابل هم هستند در حالی که احساس به انسان القا می‌کند بی‌توجه به منطق و پر از شور و هیجان باشد، ادراک ما را به خونسردی و منطق‌گرایی فرامی‌خواند. قابل ذکر است امروزه در علوم شناختی احساسات بخش مهمی از زندگی به شمار می‌رود و بر نحوه رفتار و تفکر ما تأثیر فراوانی دارد، احساسات موجب هوشمندی می‌باشد چراکه بدون آن نحوه تصمیم‌گیری در ما کاسته می‌شود. دونالد نورمن[۱۳] و همکارانش در مورد احساس معتقدند که صفات انسانی نتیجه سه سطح در مغز است: سطح درک ظاهری به‌صورت غریزی، سطح رفتاری که رفتارهای روزمره ما را کنترل می‌کند و قسمتی که با افکار ما مرتبط است و سطح بازتابی نام دارد. کاربر هر عملی که انجام می‌دهد دو بخش ادراکی و احساسی را در بردارد. بخش ادراکی برای یافتن معانی و بخش احساسی برای یافتن ارزش‌ها می‌باشد. (محمدزاده، ۱۳۹۴، ۷۵، ۷۹).

تفکر طراحی احساس‌گرا هولولنز

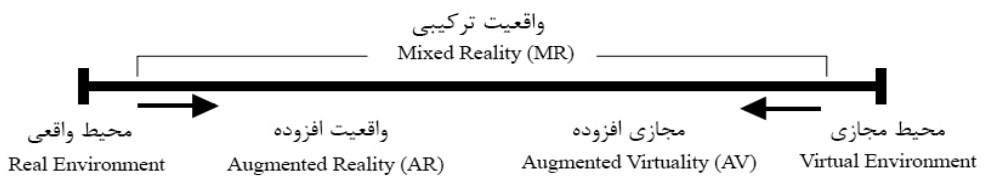
گاهی اوقات واکنش کاربر نسبت به یک سیستم یا محصول بسیار احساسی است، یک تجربه کاربر در تعامل با سیستم می‌تواند تأثیر عاطفی عمیق، صمیمی و شخصی را نشان دهد و کاربر در ارتباط با آن راضی یا ناراضی باشد. جنبه‌های احساسی تجربه کاربر شامل لذت، تازگی، اصالت، احساسات، زیبایی‌شناسی و ویژگی‌های تجربی بخش‌های تأثیرگذار تعامل می‌باشد (Hartson, 2012, 24). هنگامی که مایکروسافت طراحی رابط‌کاربری را شروع کرد، خواستار این بوده که با توجه به تجربه کاربری برخی از جادوها و امکاناتی را که هولوگرام‌ها ارائه می‌دهد، نشان دهد. درواقع به سادگی نشان‌دادن پنجره‌های دوبُعدی ثابت و جعبه‌های متن، در دنیای سه‌بُعدی برای کاربران احساس خوبی ندارد. بنابراین تصمیم گرفته شد که از فضای سه‌بُعدی هولوگرام استفاده شود (Ferrone, 2020).

زبان طراحی

زبان طراحی ضوابط و قوائدی است که خط مش طراحی را مشخص می‌کند همان‌طور که مایکروسافت فلوئنت را به‌عنوان جدیدترین زبان طراحی ویندوز با تمرکز بر روی پرکردن تجارب‌کاربر در چندین دستگاه و محیط‌های سه‌بُعدی از جمله هولولنز معرفی کرده است. فلوئنت یک سیستم طراحی متن‌باز و چند پلتفرمی است که به طراحان و توسعه‌دهندگان چارچوب‌هایی را ارائه می‌دهد که برای ایجاد تجربه‌های جذاب محصول از جمله دسترسی، بین‌المللی‌سازی و عملکرد به آن‌ها نیاز دارند. فلوئنت با تمرکز بر اصول اساسی و ساختاری: نور، عمق، حرکت، مواد و مقیاس تعریف شده است (McLaughlin, 2019). هولولنز از نمایشگرهای شفافی استفاده می‌کند که به کاربر امکان می‌دهد هولوگرام‌های واقع شده در دنیای واقعی خود را مشاهده کند (Ong, 2017, 11). رابط دستگاه از ورودی نگاه ردیابی سر، اشاره، ضربه هوا، فشاردادن و نگه‌داشتن و دستورات صوتی استفاده می‌کند. هولولنز از سیستم عامل ویندوز هولوگرافی تحت سیستم‌عامل ویندوز ۱۰ استفاده کرده است (Hanna, 2018, 639). در ادامه توضیحاتی در رابطه با طراحی رابط‌کاربری واقعیت‌ترکیبی، رنگ، نور و مواد، تایپوگرافی مطرح شده است که نحوه شیوه زبان طراحی هولولنز را به‌خوبی نشان می‌دهد.

طراحی رابط‌کاربری واقعیت ترکیبی

طراحی رابط‌کاربر زیرمجموعه‌ای از زمینه‌های مطالعه تعامل انسان و کامپیوتر است. مطالعه تعامل انسان و رایانه، برنامه‌ریزی و طراحی چگونگی همکاری مردم و رایانه است؛ به‌طوری که نیازهای فرد در مؤثرترین روش برآورده شود. طراحان باید فاکتورهای مختلفی را در نظر بگیرند: آنچه مردم می‌خواهند و انتظار دارند، چه محدودیت‌ها و توانایی‌های جسمی در افراد وجود دارد، سیستم‌های پردازش ادراکی و اطلاعاتی آن‌ها چگونه کار می‌کند و آنچه که مردم آن را لذت بخش و جذاب می‌دانند. مشخصات فنی و محدودیت‌های سخت افزار و نرم افزار کامپیوتر نیز باید در نظر گرفته شود



نمودار ۱- پیوستگی واقعیت-مجازی‌بودن. میلگرام. مأخذ: (Vallino, 1998, 8)

(Galitz, 2007, 1, 4).

مهارت‌های یک طراح سنتی بر ترکیب، تایپوگرافی، رنگ، طرح و صدا متمرکز است که در این مورد هم کاربرد دارد. اما تقریبا اندازه درک طراح هولوگرافی، از فضای فیزیکی که اکنون در آن هستید بیش از صفحه تختی است که این عناصر طراحی بر روی آن اعمال می‌شود. در نظر بگیرید که چگونه کسی می‌تواند برای استفاده از آنچه که طراح طراحی کرده است آن را روی یک میز روی یا روی سقف قرار دهد. چگونه این فکر شما را تغییر می‌دهد؟ دقیقاً واقعیت ترکیبی طراح را وادار میکند تا به‌طور مداوم طراحی خود را با شرایط فعلی و محیط به سرعت تغییر دهد. درواقع طراح یک تحول ذهنی عظیم را می‌طلبد تا بتواند طراحی کاملاً خارج از شیشه و دنیای فیزیکی خود را شروع کند (Pell, 2017, 22- 23). یادگیری نحوه طراحی برای واقعیت ترکیبی می‌تواند کار سختی باشد زیرا این رسانه همیشه واکنش مناسبی به فرآیندهای طراحی دوبُعدی ندارد و مبرهن است که از فضای سه‌بُعدی هولوگرام استفاده می‌کند. مایکروسافت با معرفی هدست هولولنز که به راحتی بر روی سر کاربر قرار می‌گیرد این عمل را آسان ساخته است؛ این دستگاه به‌عنوان هدست واقعیت ترکیبی شناخته می‌شود، دستگاه هوشمندی که سعی می‌کند دنیای واقعی و دیجیتال را با هم ترکیب کند. کاربر اشیایی را در محیط فیزیکی می‌بیند که تا حدی مانند آنچه در دنیای واقعی می‌بینیم، عمل میکند (Tuliper, 2016). به‌عنوان مثال در تصویر (۳) اتاق نشیمن کاربر صحنه‌ای را نشان می‌دهد که شخصیت‌های هولوگرامی روی صندلی کاربر نشسته و به دیوار اتاق تکیه داده‌اند و با او صحبت می‌کنند.

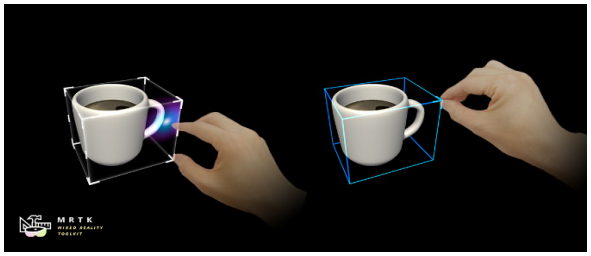
رنگ، نور و مواد، تایپوگرافی

طراحی محتوا برای واقعیت ترکیبی نیاز به در نظر گرفتن دقیق رنگ، نور و مواد بر همه جنبه‌های مجازی کاربر دارد. اهداف زیبایی شناختی می‌تواند شامل استفاده از نور و مواد برای تنظیم لحن یک محیط غوطه‌وری باشد؛ در حالی که اهداف کاربردی می‌تواند شامل استفاده از رنگ‌های چشمگیر برای هشداردادن کاربران به یک اقدام قریب‌الوقوع باشد. مواد عنصر اساسی برای ساخت هولوگرام واقع‌گرایانه می‌باشد. طراح با ارائه خصوصیات بصری مناسب می‌تواند اشیا هولوگرافی جذابی بسازد که بتواند به‌خوبی با محیط فیزیکی ترکیب شود. مواد همچنین برای ارائه بازخورد دیداری برای انواع مختلف تعاملات ورودی کاربر مهم است. به‌عنوان مثال در تصویر (۴) می‌بینید هنگامی که انگشت کاربر به سطح جسم نزدیک می‌شود؛ طراح می‌تواند از ویژگی نور گرادینت نقطه معکوس که در نزدیکی سطح یک جسم قرار دارد برای ایجاد جلوه نوری استفاده کند (Vitazko, 2018). هدست‌های هولوگرافی مانند هولولنز که در تصویر (۵) مشاهده می‌کنید از نمایشگرهای رنگی دیجیتال و متوالی برای ارائه هولوگرام استفاده می‌کنند. هولوگرام‌ها با افزودن نور به روشنایی؛ دنیای واقعی برای کاربر ایجاد می‌کنند. رنگ سفید به وضوح ظاهر می‌شود در حالی که رنگ سیاه نامرئی به‌نظر می‌رسد. از آنجا که در اتاق کاربر شرایط نوری متنوعی وجود دارد تأثیر رنگ‌ها در محیط متفاوت است. برخی از رنگ‌ها در محیط روشن ظاهر می‌شوند در حالی که برخی دیگر تأثیر کم‌تری دارند. رنگ‌های سرد معمولاً در عقب و پس‌زمینه قرار می‌گیرند در حالی که رنگ‌های گرم در پیش‌زمینه ظاهر می‌شوند. طراح می‌تواند برای وضوح بهتر محتوایی با سطح کنتراست مناسب ایجاد کند و از روشنایی پویا خودداری کند (Vitazko, 2018).

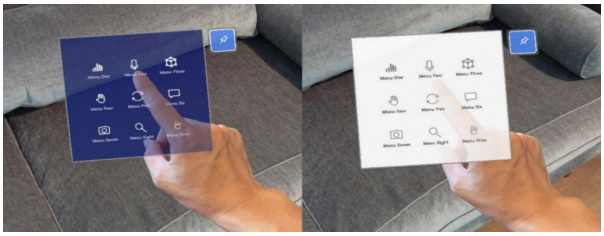
برای طراحی پس‌زمینه رابط‌کاربری بهتر است طراح از رنگ تیره استفاده کند و با استفاده از طرح رنگ تیره خستگی چشم را به حداقل برساند. همان‌طور که در تصویر (۶) ملاحضه می‌فرمایید این نوع طراحی می‌تواند اطمینان از فعل‌وانفعالات مستقیم دست را افزایش دهد. همچنین پیشنهاد می‌شود از وزن قلم متوسط همراه با رنگی واضح در طراحی استفاده شود. البته هولولنز امکان نمایش متن زیبا با وضوح بالا را دارد با این حال توصیه می‌شود طراح از قلم نازک خودداری کند. زیرا ضربات عمودی باعث لرزش فونت می‌شوند و خوانایی را دشوار می‌سازند (Park, Kurtis, 2020). با جنبه سه‌بُعدی واقعیت‌ترکیبی، فرصتی برای تأثیرگذاری متن و تجربه

تصویر ۳- طراحی هولوگرام که با اشیا و سطوح دنیای واقعی در تعامل هستند.
مأخذ: (https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/design)

تصویر ۵- تعامل کاربر با رنگ، نور و مواد در هدست هولولنز.
مأخذ: (https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/color-light-and-materials)



تصویر ۴- طراحی نمای لمس هولوگرام در هولولنز.
مأخذ: (https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/mrtk-unity/?view=mrtkunity-2021-05)



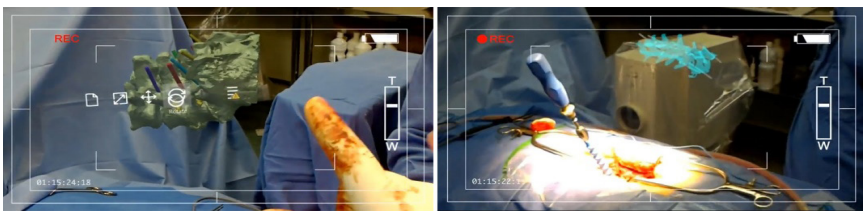
تصویر ۶- دیده‌شدن ارتباط تعاملی دست در محتوای رنگی و دید دشوار در محتوای سفید. مأخذ: (https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/color-light-and-materials)

کاربر به شکلی حتی بیشتر از تصور وجود دارد. وقتی از نوع متن سه‌بُعدی صحبت می‌کنیم تمایل داریم متن سه‌بُعدی اکسترود شده و حجمی را داشته باشیم؛ به جز برخی از طرح‌های لوگوتایپ و چند برنامه محدود دیگر متن اکسترود شده خوانایی را کم می‌کند. در طراحی تجربیات سه‌بُعدی از طراحی دوبُعدی استفاده می‌کنیم زیرا خوانایی آن راحت‌تر است. همان‌طور که در تصویر (۷) مشاهده می‌کنید از آنجا که هولوگرام‌ها با سیستم نور افزودنی ساخته می‌شوند، متن سفید بسیار خوانا می‌باشد. حتی متن سفید بدون بکراند در هولولنز به‌خوبی کار می‌کند. قوانین تایپوگرافی در واقعیت ترکیبی با هیچ‌جای دیگری تفاوتی ندارد و متن هم در دنیای فیزیکی و هم در دنیای مجازی باید قابل خواندن و شفاف باشد. متن می‌تواند روی دیوار باشد یا روی یک شی فیزیکی قرار گیرد یا می‌تواند همراه با رابط‌کاربری هوشمند شناور باشد؛ بر روی هر زمینه‌ای که قرار بگیرد طراح باید همان قوانین تایپوگرافی را برای خواندن و تشخیص در طراحی اعمال کند (Park, Coulter, 2019).

زبان طراحی و کارکردهای هولولنز

جراحان در انستیتوی ارتوپدی و آسیب شناسی برزیل از هولولنز و برنامه‌ای که به‌طور خاص تهیه شده است در عمل ستون فقرات استفاده کردند. روشی به نام آرتروز نخاعی که از طریق آن مهره‌های خاصی را که حرکت آن‌ها باعث درد بیماران می‌شود را در ایمپلنت قرار می‌دهند. استفاده از هولولنز امکان هماهنگی بهتر پزشکان هنگام تعمیر پیچ‌ها را فراهم می‌کند، بنابراین احتمال قراردادن ایمپلنت در موقعیت‌های نادرست که می‌تواند منجر به عوارض شود کاهش می‌یابد. از طریق هولولنز تیم به وضوح قادر به مشاهده هولوگرام ستون فقرات بیمار می‌باشد که بهترین شرایط برای قراردادن و تعمیر پیچ‌ها در حین جراحی است. هنگام کار چنین فناوریی ارزان‌تر و دقیق‌تر از اسکن می‌باشد و همچنین امکان تمرکز مستقیم روی جسم حیاتی را با درجه جزئیات بالا به ارمغان می‌آورد (Odom, 2016). کاربر از طریق صدا، تصویر و لمس هولوگرام‌ها در صفحه هولولنز، ارتباط تعاملی برقرار می‌کند. هنگامیکه پزشک در حال اجرا عمل است می‌تواند از طریق رابط صوتی و تصویری اطلاعات لازم را به‌واسطه هولوگرام دریافت کند. این استراتژی طراحی هولوگرام به‌طور واقع‌گرایانه سبب افزایش کاربردپذیری کارکردهای انسانی شده است. جراحان می‌توانند با قراردادن تصاویر سه‌بُعدی اندام مد نظر در محل جراحی، عملکرد و ایمنی جراحی را بهبود و افزایش دهند. همان‌طور که در تصویر (۸) ملاحضه می‌کنید لحن ارتباطی بیشتر بر جنبه کاربردپذیری آن دلالت داشته است و کاملاً مدرن، رسمی و هوشمندانه طراحی شده است. در تحلیل زبان طراحی این نمونه موردی می‌توان بیان کرد که به جای تصاویر سیتیاسکن از هولوگرام سه‌بُعدی استفاده شده است و صفحات کاربری ویندوز واقعیت ترکیبی به سبک طراحی فلوئنت می‌باشد. تصویر اسکن سه‌بُعدی در نرم‌افزار به هولوگرام تبدیل می‌شود. به‌عنوان مثال در تصویر پزشک می‌تواند با اشاره‌گر لمسی پیکتوگرام چرخش را انتخاب کند و از زوایای مختلف هولوگرام عضو مدنظر را با بهره‌گیری از هولولنز رویت کند. هولوگرام عضو بدن بیمار با طیف رنگمایه‌های افزایشی و کاهشی طراحی شده است که برای ایجاد حجم و نمای واقع گرایانه از گرادینت رنگی هم استفاده شده است. حجم سه‌بُعدی هولوگرام حس بافت عضو بیمار را در دید مخاطب ایجاد می‌کند که تمرکز پزشک را بر روی عمل عضو حیاتی بیمار حفظ می‌کند. طراحی خطوط کادر زاویه دید نازک و خطوط در طراحی آیکون و پیکتوگرام‌ها نرمال می‌باشد. آیکون‌ها یا پیکتوگرام‌ها در این برنامه به‌صورت تخت و می‌نیمال و با رنگ سفید بدون سایه طراحی شدند. چرا که رنگ سفید خنثی است و تمرکز دید کاربر را در هنگام کار حیاتی حفظ می‌کند و احساس یک محیط قابل اطمینان را برای پزشک به‌وجود می‌آورد. همچنین دایره دید کاربر تو خالی و با استروک نرمال به رنگ سفید طراحی شده است و با توجه به نگاه کاربر دایره بر بخش مد نظر قرار می‌گیرد و یا به‌عنوان نشانه‌گر لمسی هم عمل کند. همان‌طور که پیشتر گفته شد طراحی دوبُعدی تایپوگرافی سهولت در خوانایی را بهتر می‌کند طراحی حروف مونولاین، بدون ارزش خطی و در ابعاد متوسط و با رنگ سفید می‌باشد، تنها رنگ رکورد ویدئو به رنگ قرمز است. مایکروسافت هولولنز و لیگ جهانی فوتبال با ایجاد یک تجربه تماشای واقعیت ترکیبی راه‌های جدیدی به وجود آورده است که طرفداران بتوانند فوتبال را با واقعیت‌های مختلف تجربه کنند. کاربران می‌توانند بازی را در صفحه‌ای فراتر از نمایشگرها مشاهده کنند. کاربر در هنگام استفاده از هولولنز، بازیکنان مورد علاقه خود را از طریق نمایشگرهای سه‌بُعدی هولوگرام با وضوح بالا به‌صورت زنده مشاهده می‌کند. این قابلیت به کاربر امکان می‌دهد که از آمار عملکرد بازیکن مورد نظر آگاه شود. در تصویر (۹) مشاهده می‌کنید که بازیکن هولوگرامی به‌طور سه‌بُعدی و واقع‌گرایانه در محیط فیزیکی اتاق نشیمن کاربر ظاهر می‌شود و کاربر با توجه به این تفکر طراحی احساس‌گرا خصوصیت‌های بازیکن مورد علاقه خود را به‌طور ویژه و با برانگیخته‌شدن هیجان مشاهده می‌کند. در این نمونه سبک زبان طراحی به‌صورت طراحی موشن و سه‌بُعدی می‌باشد و فرم‌های هولوگرامی نظیر

تصویر ۷- تایپ در فضا به‌واسطه هولولنز. مأخذ: (https://www.microsoft.com/en-#(us/p/type-in-space/9pg42l79dc31?activetab=pivot:overviewtab)



تصویر ۸- هولوگرام سه‌بُعدی اندام حیاتی بیمار در هولولنز.
مأخذ: (https://www.youtube.com/watch?v=zC5097mA9f4&ab_channel=HenriqueLampert)

بازیکنان، استادیوم کاملاً واقع‌گرایانه طراحی شده‌اند. صفحات هولوگرامی مربوط به معرفی بازیکنان و ویژگی عملکردشان در زمین بازی که بر روی صفحه نمایش بازی نشان داده می‌شود از سبک طراحی تخت استفاده شده است. طراحی تخت اولین بار در زبان طراحی فلوئنت مایکروسافت استفاده شده و در طراحی رابط‌کاربری نظیر خط، رنگ و سطح از فرم‌های تخت بهره می‌گیرد. قابل ذکر است در آپشن پدیدارشدن بازیکن هولوگرامی در محیط اتاق نشیمن، فرم‌ها می‌توانند شناور باشند یا بر روی میز قهوه خوری قرار بگیرند یا حتی مانند یک میز بازی سه‌بُعدی طراحی شوند. فرم‌های مربوط به خطوط، آیکون‌ها و فونت با توجه به طیف رنگ می‌تواند باعث ایجاد حجم در نگاه کاربر شود اما دوبُعدی طراحی شدند. طراحی حروف شناور به‌صورت دوبُعدی و با ضخامت مناسب از وضوح و خوانایی بالایی در محیط برخوردار می‌باشد و به سبک تایپوگرافی مدرن طراحی شده است. اعداد مربوط به شماره پیراهن بازیکنان هم مطابق ورژن اصلی آن در هولوگرام طراحی شده است. شماره‌ها اغلب ضخیم و بدون ارزش خطی می‌باشند. تایپوگرافی مربوط به اسامی بازیکنان و صفحات نتیجه یا اطلاعات مربوط بازی هم در ابعاد کوچک برای خوانایی بیشتر مونولاین طراحی شدند. رنگ در تایپوگرافی افزایشی می‌باشد و با توجه به بلور و سایه‌ای که به بعضی از اعداد یا حروف داده شده است، حس حجم بصری را تداعی می‌کند. تکنسین‌های ناسا در مأموریت اوراین[۱۴] هنگام ساخت چیزی که انسان را به فضا می‌برد مسلما از بار حیاتی مأموریت آگاه هستند. کار حیاتی نظیر مونتاژ سپر حرارتی که فضانوردان را هنگام ورود مجدد آنها به جو زمین ایمن نگه می‌دارد. مبرهن است کارکرد انسانی و اجتماعی هولولنز در این نمونه حائز اهمیت می‌باشد. مهندسان که در ساخت فضاپیمای ناسا کار می‌کنند در تلاش برای بهبود روند کار به هدست واقعیت ترکیبی هولولنز روی آورده‌اند. تکنسین‌هایی که از دستورالعمل‌های هولوگرافی استفاده می‌کنند ۹۰٪ سریع‌تر کارها را انجام داده‌اند (Langston, 2020) . کاربران هر آنچه برای دیدن نیاز دارند از نحوه مونتاژ تا نقشه‌های مهندسی و مقادیر گشتاور برای محکم‌کردن پیچ و مهره‌ها به‌واسطه هولوگرام برایشان قابل مشاهده است. همان‌طور که در تصویر (۱۰) مشاهده می‌کنید افرادی که این فضاپیما را می‌سازند هنگام کار با واقعیت ترکیبی لذت می‌برند چراکه طراحی احساس‌گرا هولوگرام همانند بازی می‌ماند که روش درست را نشان می‌دهد و به آنها امکان می‌دهد روی کارهایی که واقعاً علاقه‌مند هستند تمرکز کنند. در تحلیل زبان طراحی این نمونه می‌توان گفت که رابط کاربری ویندوز هولولنز به سبک طراحی فلوئنت می‌باشد و هولوگرام‌ها سه‌بُعدی طراحی شده‌اند. برای نمایش بهتر فونت‌ها و آیکون‌های روشن از بستر صفحات کاربری تیره و بالعکس، در طراحی تخت استفاده شد. صفحات یا رنگ‌های پس‌زمینه شفاف هستند و این ویژگی دید کاربر به محیط اطراف را گسترش می‌دهد. اکثر هولوگرام‌ها با رنگ‌های افزایشی وکاهشی برای ایجاد حجم و کنتراست طراحی شده‌اند. قابل ذکر است در طراحی تنها بافت شکل گرفته مربوط به فرم هولوگرام‌ها می‌باشد که با توجه‌به گرادینت رنگی و حجم سه‌بُعدی که در طراحی هولوگرام قطعات فضاپیما اعمال شده است، در ذهن کاربر یک نوع بافت را تداعی می‌کند. ترجیها برای تمرکز کاربر از بافت استفاده نمی‌کنند. تایپوگرافی بر روی صفحات کادر روشن یا سفید به رنگ تیره طراحی شده است و در صفحات خاکستری یا تیره به رنگ سفید اعمال گردید. این نوع تضاد رنگی باعث ایجاد کنتراست و وضوح تصویر می‌شود. از آنجایی که دستان تکنسین‌ها مشغول به کار است، می‌توانند از طریق صدا با هوش مصنوعی تعریف شده دستگاه هولولنز ارتباط تعاملی لازم را برقرار کنند. در صورت لزوم به‌واسطه اشاره‌گر لمسی نیز می‌تواند هولوگرام‌ها را انتخاب و تغییرات را ایجاد کند. این ویژگی در طراحی هولوگرام کاربردپذیری بالایی در سرعت و دقت عمل مهندسین داشته است. همچنین طراحی لحن ارتباطی صمیمانه و هوشمند سبب شده است کارکنان رغبت بیشتری نسبت به کار مورد علاقه خود داشته باشند. ارتباط تعاملی کاربر با زبان طراحی هولولنز که در کارکردهای انسانی و اجتماعی مطرح شده است در جدول (۱) قابل ملاحضه می‌باشد. مبرهن است طراحی رابط‌کاربری به شیوه درست و هدفمند با توجه به زبان طراحی و لحن ارتباطی اعمال شده‌اند که کارکرد واقعیت ترکیبی در نمونه‌های مذکور موجب برانگیختگی کاربران و سهولت در کار روزمره شان شده است.

تصویر ۹- هولوگرام سه‌بُعدی در هولولنز.
مأخذ: (https://www.youtube.com/watch?v=HvYj3_VmW6I&ab_channel=WindowsCentral)

تصویر ۱۰- راهنما اسنبل‌کردن صحیح قطعات اوراین توسط واقعیت‌ترکیبی.
مأخذ: (https://news.microsoft.com/innovation-stories/hololens-2-nasa-orion-artemis)

جدول ۱- مقایسه زبان طراحی رابط‌کاربری واقعیت ترکیبی در نمونه‌هایی که ذکر شده است.

عناصر طراحی	فضاپیما اوراین	لیگ جهانی فوتبال	عمل جراحی
فناوری به‌کاررفته	هولولنز	هولولنز	هولولنز
سبک طراحی	3D، تخت، فلوئنت	3D، تخت، فلوئنت	3D، تخت، فلوئنت
خط	نازک، منقطع، نرمال	نازک، نرمال، ضخیم	نازک، نرمال
رنگ	تایپوگرافی و آیکون تخت / هولوگرام دارای گرادینت	هولوگرام استادیوم و بازیکنان طبیعی/ تایپوگرافی، آیکون: تخت، بلور	در تایپوگرافی و آیکون رنگ‌ها تخت و هولوگرام دارای گرادینت می‌باشد.
بافت	قطعات فضاپیمای هولوگرامی	شبیه‌سازی بافت در هولوگرام استادیوم و بازیکنان	همان بافت اسکن شده استفاده شد.
حجم	قطعات فضاپیما 3D، صفحات، آیکون و متن 2D	استادیوم و بازیکنان 3D، آیکون و متن 2D	هولولگرام 3D، آیکون و متن 2D
تایپوگرافی	مدرن، مونولاین و فاقد ارزش خطی در ابعاد نرمال	مدرن در ابعاد نرمال و ضخیم، متناسب با مدل‌های واقعی ورزش	مدرن، مونولاین فاقد ارزش خطی در ابعاد نرمال
آیکون	تخت، مینیمال	تخت، مینیمال به غیر از لوگو تیم‌ها	طراحی تخت و مینیمال بدون سایه
رابط تعاملی اثر	لمسی، صوتی و بصری	لمسی، صوتی و بصری	رابط صوتی، بصری و لمسی
لحن ارتباطی	ارتباط صمیمانه، احساس‌گرا و مدرن با یوزابلیتی بالا	ارتباط صمیمانه، احساس‌گرا	ارتباط رسمی و مدرن با یوزابلیتی بالا

نتیجه

بر مبنای بررسی‌های صورت‌گرفته در این پژوهش عناصر فرمی طراحی‌شده در فناوری واقعیت ترکیبی با استفاده از رابط‌کاربری هوشمند دارای زبان طراحی هستند. در طراحی رابط‌کاربری از زبان‌های طراحی مایکروسافت نظیر فلوئنت بهره گرفته شده و سبک طراحی به‌صورت تخت و مینیمال می‌باشد. تصویر ثانویه که با محیط تطبیق داده می‌شود فرمی مدرن داشته و به سهولت قابلیت جابجایی، تغییر و تعامل با کاربر است. ارتباط هدفمندی میان فرم و کارکرد براساس ویژگی‌های تعاملی وجود دارد که متأثر از طراحی تجربه‌کاربری درست می‌باشد. در تحلیل کیفی پیکره مطالعاتی که از جدیدترین دستاوردهای علمی در زمینه فناوری واقعیت ترکیبی می‌باشند مبرهن است که که رابط‌کاربری در کارکردهای گوناگون متناسب با نیاز کاربر و موضوع طراحی شده و ارتباط تعاملی خوبی با کاربر برقرار نموده است. عناصر بصری به‌کاررفته در زبان طراحی نظیر خط، شکل، رنگ، آیکون، بافت، حجم و تایپوگرافی براساس تجربه‌کاربری هدفمندی طراحی شده است. در نمونه‌های موردی زبان طراحی براساس کارکرد پروژه‌ها به حالت دوبُعدی، سه‌بُعدی یا به‌طور کاملاً واقع‌گرایانه متناسب با مدل فیزیکی طراحی شده است. این موضوع به‌خوبی نمایانگر این مطلب است که طراحی رابط‌کاربری واقعیت ترکیبی می‌تواند در هر زمینه و کاربردی نقش مؤثری ایفا نماید و محدودیتی در استفاده از این تکنولوژی وجود نداشته و در این پروژه‌های موفق همواره متناسب با نیازهای کاربر بکار گرفته شده است. براساس تحلیل کیفی صورت پذیرفته عملکرد رابط‌کاربری هوشمند در واقعیت ترکیبی که برای کاربر ایجاد می‌کند براساس استراتژی، تفکر طراحی و لحن ارتباطی مشخص بوده و ماهیت دیزاین بر پایه ی محورهای تعاملی طراحی احساس‌گرا، طراحی کاربردمحور و طراحی کاربرمحور می‌باشد. براساس واکاوی صورت گرفته از ویژگی‌های منحصربه‌فرد رابط کاربری می‌توان به ارتباط منطقی میان فرم و عملکرد براساس اولویت‌های کاربردپذیری و طراحی با محوریت کاربر اشاره نمود که به‌واسطه هولوگرام‌ها می‌باشد. همچنین رابط کاربری با استفاده از طراحی سه‌بُعدی و ایجاد سایه، حجم، رنگ، بافت به زبان فرمی هماهنگ با محیط فیزیکی برای کاربر دست یافته است. انسان در در دنیای مدرن که ایده زندگی در جهان مجازی را تجربه می کند می‌تواند به‌واسطه رابط‌کاربری که از زبان طراحی مشخصی پیروی می‌کند به واقعیت ترکیبی هوشمند برای حل مسئله‌های نوین انسانی، اجتماعی و علمی دست یابد. در نتیجه‌گیری این پژوهش می‌توان اذعان داشت طراحی رابط‌کاربری براساس کارکرد احساس‌گرا در سطح غریزی جذابیت‌های ارتباطی و دیداری و در سطح رفتاری دارای تعامل همگرا و عملکردگرایانه با کاربر بوده و در سطح انعکاسی یا بازتابی موجب شکل‌گیری یک تجربه ادراکی موفق در ذهن کاربر شده و عملکرد تأثیرگذار و رضایت بخشی را برای کاربر ایجاد کند است. توجه ویژه به نیازهای کاربران و عملکرد تکنولوژی هوشمند می‌تواند حضور کاربردپذیری بالا را نمایان سازد. از منظر دیگر می‌توان به حضور رویکرد می‌نیمالیستی در زبان طراحی اشاره نمود که فرمی مدرن و اثرگذار را برای کاربران نمایش داده و این موضوع سرعت ارتباطات تعاملی را بهبود بخشیده است. آنچه مبرهن است عملکردها همواره براساس سهولت در استفاده و ایجاد فضایی خوشایند برای کاربران اتخاذ شده‌اند و فرم‌ها در جهت بیانی شفاف، زیبا و حسی با توجه به نیازهای کاربران و عملکرد طراحی می‌شوند.

پی‌نوشت‌ها

1. Mixed Reality.
2. User Interface or UI.
3. Hologram.
4. User Experience or UX.

۵. واقعیت‌افزوده (Augmented Reality)، واقعیت‌افزوده لایه‌بندی محتوای دیجیتال بر روی فضای فیزیکی است.

۶. واقعیت‌مجازی (Virtual Reality)، واقعیت‌مجازی کاربر را به یک فضای کاملاً دیجیتال منتقل می‌کند که در تعامل با محیط نمایشی تحت تأثیر یک

تجربه کاربری قرار می گیرد.

7. Microsoft Hololens & Apple ARKit & Google AR.
8. Meta 2 & Magic Leap One.
9. Terry Winograd. 10. John Thackara.
11. Dan Saffer.
12. Paul Milgram & Fumio Kishino.
13. Donald Norman. 14. Orion.

فهرست منابع

باورز، جان (۱۳۹۱)، *مقدمه‌ای بر طراحی ۲بعدی، درک فرم و کارکرد*، ترجمه سودابه صالحی، مرجان زاهدی. حرفه هنرمند، تهران.

جهانگیری، سارا (۱۳۹۶)، بررسی رابطه فرم و محتوا در گرافیک تعاملی با رویکرد نشانه‌شناسی، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه کمال الملک، نوشهر.

دونیس ا. داندیس (۱۳۹۸)، *مبادی سواد بصری*، ترجمه مسعود سپهر، تهران: سروش.

رنجبر بهارانی، پریسا (۱۳۹۸)، مطالعه تطبیقی رابط کاربری و تجربه کاربری در اپهای گردشگری اصفهان و پاریس، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه کمال‌الملک،نوشهر.

رفیع‌زاده اخویان، ریحانه (۱۳۹۴)، تحلیل پدیدارشناختی واقعیت‌افزوده به مثابه رسانه در هنر معاصر، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه هنر اصفهان.

فخارزاده جهرمی، شقایق (۱۳۹۶)، بررسی کاربردهای واقعیت افزوده در طراحی گرافیک، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه هنر تهران.

محمدزاده، مسعود (۱۳۹۴)، طراحی قلم فارسی وب با رویکرد احساس‌گرا، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، هنر و معماری، تهران.

Bray, B. Coulter, D. (2020). What is Mixed Reality. November 26, 2020, *Microsoft*, from https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality

Denisov, R, V. (2019). *Perspectives And Development of Mixed Reality Technologies*. National Technical University of Ukraine, Faculty of Electronics, Kyiv, Ukraine.

Ferrone, H. (2020). *The making of Designing Holograms*. September 24 2020, Microsoft, from https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/designing-holograms

Galitz, Wilbert O. (2007). *The essential guide to user interface design*, USA, NY.

Hanna, Matthew G. (2018). Augmented Reality Technology Using Microsoft HoloLens in Anatomic Pathology. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, Vol 142, Page:638-644

Hartson, R. Pardha S, P. (2012). *The UX Book Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. USA, ISBN: 978-0-12-385241-0.

Langston, J. (2019). *New HoloLens* 2 *gives Microsoft the edge in the next generation of computing*, Feb 24, 2019, Microsoft, from https://news.microsoft.com/innovation-stories/hololens-2/

Langston, J. (2020). *To the moon and beyond*: *How HoloLens* 2 *is helping build NASA's Orion spacecraft*, Sep 22, 2020, Microsoft, from https://news.microsoft.com/innovation-stories/hololens-2-nasa-orion-artemis/

McLaughlin, Joseph (2019). *Fluent*: *Design Behind the Design*, May 31, 2019, Microsoft design, from https://medium.com/microsoft-design/fluent-design-behind-the-design-973028062fcc#

Ong, Sean (2017). *Beginning Windows Mixed Reality Programming*, USA.

Odom, J. (2016). Two Doctors Simplify Spinal Surgery with the HoloLens. December 2 2016, From https://hololens.reality.news/news/two-doctors-simplify-spinal-surgery-with-hololens-0175101/

Pell, Mike (2017). *Envisioning Holograms Design Breakthrough Experiences for Mixed Reality*, USA.

Preece, J. Sharp, H. Rogers, Y. (2019). *Interaction design*: *beyond human computer interaction*, USA.

Park, Y. Coulter, D. (2019). *Typography*, May 3 2019, Microsoft, from https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/typography

Park, Y. Kurtis (2020). *Designing content for holographic display*. May 18 2020, Microsoft, from https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/designing-content-for-holographic-display

Ramos, M, S. (2019). Development of Mixed Reality Applications Using, The Magic Leap One Device. Autonomous University of Madrid.

Tao, F. Liu, A. Hu, T. Nee, A. (2020). *Digital Twin Driven Smart Design*. Academic Press of Elsevier, UK.

Tuliper, A. (2016). HoloLens: Introduction to the HoloLens. November 2016, *Microsoft MSDN Magazine*, Volume 31 Number 11, from https://docs.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2016/november/hololens-introduction-to-the-hololens

Vitazko, M. Kurtis. Coulter, D. (2018). Foundational elements: Color, light, and materials. July 21 2018, *Microsoft*, from https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/design/color-light-and-materials

Vishnu, T. Balamurugan, CR. Roy, CT. (2017). Hologram Based Three-Dimensional Projection. 6th International Conference on Research Trends in Engineering, *Applied Science and Management*, International Journal, pp. 763-768,

Vallino, James R. (1998). *Interactive Augmented Reality*, University of Rochester, NY.

Honar-Ha-Ye-Ziba: Honar-Ha-Ye-Tajassomi
DOI: 10.22059/JFAVA.2022.333622.666821

Analysis of the Relationship between Design Language and Mixed Reality based Smart User Interface Function*

Masoud Mohammad Zadeh[**1], Moein Eghbali[2]**

[1] PhD of Art Research, Department of Specialized Art, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Art, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[2] Master of Visual Communication, Department of Visual Arts, Kamal Mulk Institute of Higher Education, Noshahr, Iran.

(Received: 9 Nov 2021; Accepted: 9 Apr 2022)

Modern societies have created the experience of mixed reality or MR in users' lifestyle with the advancements in sensor technology and computer processors. The unique feature of this smart technology in interactive communication has improved human and social functions. With technology smartization, smart design is also carried out by computer tools. Smart interactive design such as mixed reality or MR can adopt a unique process, combining the data increasingly and creating a user-friendly interaction. The main purpose of its interactive design is improving users' quality of life and welfare. It is evident that user interface or UI design has a crucial role in this regard because mixed reality technology does this by interactively designing two-dimensional or three-dimensional user interface forms called holograms. Smart user interface in mixed reality technology is the most important part of communication that can be perceived visually, audibly and tactilely. The purpose of user interface design is to facilitate the usability of mixed reality products and to make the process of using them enjoyable. This study examines concepts such as form language, interactive design, mixed reality-based user interface design, usability, and holograms. The design of formal elements such as line, color, texture, icon, volume and typography in the user interface has visual values that improve the user interaction process through the hologram. From this perspective, design language can influence the usability of mixed reality or MR. It is worth noting that the case studies are purposefully selected and analyzed based on credible international sources produced by leading companies in the field of mixed reality. The main question of the study is: what is the relationship between smart user interface design language and mixed reality function? To investigate, the theoretical basis of the study on the relationship between aesthetic components, the formal language, and usability of successful projects is the centralized mixed reality user interface developed by Microsoft HoloLens. The main issue of this research is focused on the analysis of user interface design and design language in hologram technology. To examine the relationship between form and usability of the hologram smart user interface, case studies on the Microsoft HoloLens mixed reality headset were analyzed. This applied research was purposeful and the general results of the research showed that the correct design of smart user interface with emotional design or formal and modern design has enhanced the function of mixed reality and users feel comfortable interacting with this type of user interface design. Mixed reality user interface design can be used in any field. There is no limit to the use of this technology and it is always used according to the needs of the user. The usability of the smart user interface is based on clear design thinking, has a friendly and emotional communication tone. In other design methods, it is formal and modern with high usability or even includes both.The logical connection between form and function based on usability preferences among users is a unique feature of hologram design.

Keywords
Interactive Design, Mixed Reality, User Interface, Usability, Hologram.

* This article is extracted from the second author's master thesis, entitled: "The role of hologram user interface design in augmented reality technology" under the supervision of first author.

** Corresponding Author: Tel: (+98-912) 7050465, Fax: (+98-11) 42038686, E-mail: mtypedesign@gmail.com