

# The Function of Augmented Reality in Airport Terminals' Wayfinding Graphic Design

DOI: 10.22034/jivsa.2022.333857.1011 /Hediyeh Najibozorgi<sup>1</sup>//Mohamad Darvishi<sup>2</sup>

## Abstract

Augmented Reality (AR) is a developing technology that has revolutionized the communication of users and data in various fields with a diverse range of applications. For its dynamic user interactivity, AR has been attended to in Environmental Graphic Design, especially in airport terminals. These terminals are comprehensively convoluted spaces representing a high range of facilities and services; therefore, implementing such technologies for understanding the environment and improving service quality for users and passengers is important. In this respect, the main objective is to explain the role of AR in Terminal Airports' Wayfinding Graphic Design.

This is a qualitative research and has a descriptive-analytical method. It introduces the airports where AR is applied, while analyzing AR functions in Gatwick in London and Copenhagen airports. The collected data is taken from published and written documents and online libraries. In some cases, the primary data stream is provided by directly corresponding with under-study airports' administrations. The results demonstrate expeditious and facilitated wayfinding rate, improved user perception of the space, better service delivery, reduced anxiety, and increased user interaction with the environment where AR could be applied.

**Keywords:** Augmented Reality, Environmental Graphic Design, Airport Terminals, Wayfinding, Interaction



Document Type:

Research Article

Received: 29.01.2022

Accepted: 14.06.2022

<sup>1</sup> M.A in Department of Graphic design, Faculty of Arts, University of Neyshabur, Neyshabur, Iran

<sup>2</sup> Corresponding Author: Assistant Professor at Department of Graphic design, Faculty of Arts, University of Neyshabur, Neyshabur, Iran

h.najibozorg@gmail.com

darvishi@neyshabur.ac.ir

# نقش واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی پایانه‌های فرودگاهی

DOI: 10.22034/jivsa.2022.333857.1011

هدیه ناجی بزرگ<sup>۱</sup> // محمد درویشی<sup>۲</sup>

## چکیده

واقعیت افزوده از جمله فناوری‌های عصر حاضر است که موجب تحوّل ارتباطات در حوزه‌های مختلف شده و کاربردهای متنوعی یافته است و استفاده از آن به سبب پویایی و امکان تعامل با مخاطب، در گرافیک دیزاین محیطی، به ویژه در پایانه‌های فرودگاهی مورد توجه قرار گرفته است. پایانه‌های فرودگاهی محیط‌های گسترده و پیچیده‌ای هستند که خدمات و امکانات متنوعی را به کاربران ارائه می‌دهند، بنابراین استفاده از چنین فناوری‌هایی جهت درک محیط و بهبود کیفیت ارائه و استفاده از خدمات در این مکان‌ها برای کاربران و مسافران حائز اهمیت است. در همین راستا، هدف آن است تا نقش واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی پایانه‌های فرودگاهی تبیین گردد. این پژوهش از نوع پژوهش‌های کیفی و روش پژوهش در آن توصیفی تحلیلی است؛ چراکه ضمن معرفی فرودگاه‌هایی که از این فناوری استفاده کرده‌اند، به تحلیل کارکردهای آن در نمونه‌های مورد پژوهش، فرودگاه‌های «گاتویک» لندن و «کپنهاگ» دانمارک پرداخته شده است. روش جمع‌آوری اطلاعات، اسنادی است که از منابع مکتوب و الکترونیکی و در برخی موارد در مکاتبه با فرودگاه‌های مورد مطالعه، فراهم شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که استفاده از واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی فرودگاه‌ها سبب تسهیل و تسریع مسیریابی، خوانش بیشتر فضا، بهبود ارائه خدمات، کاهش اضطراب و تعامل بیشتر مسافران با محیط فرودگاه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** واقعیت افزوده، گرافیک دیزاین محیطی، پایانه‌های فرودگاهی، مسیریابی، تعامل.



نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۱۱/۰۹

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۱/۰۳/۲۴

h.najibozorg@gmail.com  
darvishi@neyshabur.ac.ir

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنر، دانشگاه نیشابور، ایران  
<sup>۲</sup> نویسنده مسئول: استادیار گروه ارتباط تصویری، دانشکده هنر، دانشگاه نیشابور، ایران

## ۱. مقدمه

امروزه با پیشرفت های فناوری و ایجاد تحوّل در سبک زندگی، نحوه تعامل افراد با محیط دگرگون شده است. یکی از بسترهای نمود این دگرگونی، استفاده از فناوری های نوین در مسیریابی است و گرافیک دیزاین در این سیر تحوّل، می تواند کمک شایانی به درک و استفاده اصولی از آن ها را فراهم آورد. چراکه با دیزاین اطلاعات، امکان تعامل کاربر را با کالبد و فضاهای اطراف به منظور درک بهتر مکان فراهم می کند و با رویکرد اطلاع رسانی سبب تسهیل تعامل افراد با محیط می شود. این موضوع در محیطی چون فرودگاه، به عنوان مکانی که مورد استفاده طیف گسترده ای از مسافران از کشورهای مختلف است، اهمیت بیشتری می یابد. گستردگی پایانه های فرودگاهی، سالن های پرواز متعدّد، زیاد بودن تعداد مسافران، خدمات و امکانات گسترده فرودگاه ها، محدود بودن زمان حضور برای درک فضا و دسترسی به نقاط مشخصی در پیمایش مسیر و همچنین اضطراب مسافران جهت پیدا کردن مکان های مورد نیاز، ضرورت و اهمیت گرافیک دیزاین مسیریابی در این محیط ها را بیشتر نشان می دهد. در چنین شرایط و محیط هایی، «واقعیت افزوده» به عنوان یک فناوری تعاملی، می تواند بخشی از این چالش ها را مرتفع نماید.

## ۲. پیشینه پژوهش

در سال های اخیر، استفاده از فناوری واقعیت افزوده و پس از جهش تولید تلفن های همراه هوشمند، در طراحی محیطی به شدت مورد توجه قرار گرفته و پژوهش هایی در استفاده از این فناوری در مسیریابی صورت پذیرفته است. به عنوان مثال کیم<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۱۵) در پژوهش «به کارگیری واقعیت افزوده در مسیریابی تحت مطالعه تجربه کاربر و نیازهای محیط های پیچیده از لحاظ معماری»،

به بررسی واقعیت افزوده در قالب مسیریابی برای کاهش استرس و تغییر رفتار انسان در پیدا کردن مسیر مورد نظر پرداخته است. جاد الزبیا<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در پژوهش خود با عنوان «استفاده از واقعیت افزوده به عنوان ابزاری برای مسیریابی و تعامل با هنر در موزه ها» با استناد به پیشرفت های انجام شده در واقعیت افزوده و توسعه نرم افزاری اپلیکیشن های تلفن همراه، خوانش فضای معماری و چالش های مسیریابی و فرایند طراحی و استناد به این فناوری در تعامل کاربر با محیط را بررسی کرده است که نتایج آن، سرعت، دقت و سهولت در مسیریابی و مشارکت کاربران در فرآیند پیدا کردن مسیر بوده است. دانسر<sup>۳</sup> و دیگران (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان «بررسی کاربرد واقعیت افزوده برای مسیریابی محیط بیرون» با بررسی نمونه فعالیت های مختلف در خصوص استفاده از واقعیت افزوده در مسیریابی، به این نتیجه رسیده اند که بستر استفاده از محیط داخل و خارج یک ساختمان، در نحوه ارتباط کاربر با این فناوری، تفاوت هایی را ایجاد کرده است و برخلاف تأثیرات مثبتی که واقعیت افزوده در مسیریابی داخل ساختمان به جهت ارتباط بهتر با محیط به همراه داشته، این ارتباط برای محیط های شهری نتیجه عکس داشته است. استناد به این فناوری حتی تاراسم های خاص و ویژه در مناطق مختلف جهان مورد توجه قرار گرفته است. البقامی<sup>۴</sup> و دیگران (۲۰۱۸) در پژوهش «افزایش تجربه و امنیت زائر با مسیریابی مبتنی بر مکان و واقعیت افزوده»، به تجربه کاربران برای دریافت اطلاعات دقیق از مکان ها و اعمال مرتبط با مسجد الحرام پرداخته اند. در این پژوهش اشاره به تعداد بسیار زیاد افراد و تابلوهایی که در عبور و مرور از دسترسی بصری زائرین خارج می گردند و موجبات آشفتگی ایشان را فراهم می آورد، اشاره شده است. پیریدکا<sup>۵</sup> و دیگران (۲۰۱۶) در پژوهش خود با عنوان «مسیریابی بهینه شده برای پارک های باستانی توسط واقعیت افزوده» در قیاس با روش های

معمول، نظیر استفاده از نقشه و یا تابلوهای راهنما، نشان داده اند که واقعیت افزوده به واسطه ایجاد بستر تعامل مستقیم با کاربر، رفتار انسان با محیط را جهت بخشی کرده است.

در پژوهش‌هایی که مرور گردید، بارویکردهای از پیش تعریف شده در بستر نرم‌افزاری، بیشتر به مباحث فنی و چگونگی اجرای واقعیت افزوده و فرایند استفاده از این فناوری در مسیریابی پرداخته شده و از منظر «گرافیک دیزاین» مورد توجه قرار نگرفته‌اند. می‌توان گفت بستر فناوری واقعیت افزوده از پس پیشرفت‌های اخیر و در استفاده از ظرفیت‌های گرافیک دیزاین محیطی می‌تواند محملی برای طراحی تعاملی و ارتباط بیشتر مخاطب با محیط باشد. پژوهش حاضر با در نظر گرفتن این امر و مراتب پیاده سازی گرافیک دیزاین مسیریابی در رسانه واقعیت افزوده، جهت تعامل بیشتر کاربران و مسافران، تلاش دارد تا نقش واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی پایانه‌های فرودگاهی را مورد بررسی قرار دهد.

## ۲. روش پژوهش

این پژوهش که از نوع پژوهش‌های کیفی است، از منظر هدف کاربردی است، چراکه نتایج آن می‌تواند در استفاده از این فناوری در دیگر محیط‌های فرودگاهی مورد استفاده قرار گیرد. جهت نیل به اهداف، از روش توصیفی تحلیلی استفاده شده و گردآوری داده‌ها از مرور منابع کتابخانه‌ای و تحلیل گرافیک دیزاین مسیریابی تعاملی در فرودگاه‌هایی که از این فناوری استفاده کرده‌اند، صورت پذیرفته است. با توجه به محدود بودن منابع و پژوهش‌های این حوزه، تلاش شده است گردآوری بخشی از اطلاعات از طریق مکاتبه با فرودگاه‌هایی فراهم گردد که از فناوری واقعیت افزوده در اپلیکیشن مسیریابی خود استفاده کرده‌اند؛ بنابراین در بررسی و شناخت فضاهای فرودگاهی

به‌عنوان بستر پیاده‌سازی فناوری واقعیت افزوده در مسیریابی پایانه‌های فرودگاهی، فرودگاه‌های گاتویک<sup>۶</sup> لندن و کپنهاگ<sup>۷</sup> دانمارک، به‌عنوان اولین فرودگاه‌هایی که از این فناوری استفاده کرده‌اند، مورد مطالعه قرار گرفتند. در ادامه، به تحلیل و مقایسه استفاده از فناوری واقعیت افزوده در دیزاین مسیریابی نسبت به گرافیک ایستا پرداخته شده تا نقش و اهمیت واقعیت افزوده بهتر نمایانده شود.

## ۴. گرافیک دیزاین مسیریابی

بیشترین دریافت انسان از محیط، وابسته به درک بصری است و گرافیک دیزاین محیطی با بصری سازی اطلاعات، تعامل انسان با محیط را بیشتر می‌کند. علاوه بر تسهیل تعامل با محیط، «جنبه‌های بصری راه‌یابی را با استفاده از دیزاین اطلاعات برای تبادل هویت برند یا برای شکل دهی حسی از مکان فراهم می‌آورد» (صالحی، ۱۳۹۴، ص. ۱۰). همچنین در هویت بخشیدن به محیط‌های شهری و خوانا کردن آن‌ها بسیار مؤثر است و ابزاری مطمئن برای طراحی شهری محسوب می‌شود (افشارمه‌اجر، ۱۳۸۸، ص. ۶۲). امروزه شهرهای جهان مملو از علائم، نشانه‌ها و عناصر آموزش‌دهنده و اطلاع‌رسان است که این موارد از عوامل ایجاد نظم و ابزار توسعه اقتصادی محسوب می‌شوند. شهرهای مهم جهان در زمینه تجارت و گردشگری با یکدیگر رقابت می‌کنند و پیوسته در حال یافتن روش‌ها و نشانه‌هایی جذاب تر و گویاتر برای راهنمایی و جلب توجه بازدیدکنندگان هستند (اسداله‌هی، ۱۳۹۵، ص. ۹). یکی از نمونه تلاش‌های بارز در این زمینه، طراحی ویژه فرودگاه و ارائه تنوع خدمات و امکانات پذیرایی، تفریح و سرگرمی در آن‌هاست. به دلایل فرهنگی و اقتصادی، امروزه فرودگاه‌ها در بازنمایی بخشی از هویت شهرها بسیار مورد توجه هستند. علاوه بر طراحی ویژه فرودگاه، گرافیک دیزاین

محیطی چنین محیط‌هایی از پیش‌روترین نمونه‌های گرافیک دیزاین محیطی هستند که غالباً در بُعد مسیریابی بیشتر بروز و ظهور پیدا می‌کند.

«مسیریابی» واژه‌ای عمومی است که اغلب در ادبیات امروز مورد استفاده قرار می‌گیرد تا فرایندهای ادراکی، شناختی و رفتاری در دستیابی به مقصد را دربرگیرد. واژه مسیریابی را برای اولین بار کوین لینچ<sup>۸</sup> در ۱۹۶۰ در کتاب خود به نام تصویر شهر<sup>۹</sup> استفاده کرد. لینچ توضیح می‌دهد که مسیریابی مربوط به روند شکل‌گیری تصویر ذهنی از محیط اطراف فرد بر اساس احساس و خاطره اوست. مسافری مسیر خود را به واسطه حس درونی می‌یابد ولی اگر به صورت فیزیکی مسیر خود را گم کنند دچار سردرگمی و احساس ضعف در تصمیم‌گیری خواهند شد (Gibson, 2009, p. 14).

مسیریابی سطح بالاتری از درک محیط است و شامل درک مکان فعلی شخص، برنامه‌ریزی مسیر برای رسیدن به مکان دیگر و به‌روزرسانی نقشه ذهنی از محیط می‌شود. آگاهی در مورد یک مکان مربوط به درک و بررسی محیط ناشناخته و مصنوعات آن است. مسیریابی و آگاهی از اطلاعات یک مکان، نیاز به تجسم فضایی و ساختار آن در یک نقشه ذهنی دارد. تجسم فضایی را می‌توان از منابع مختلف به دست آورد. منابع دریافت اطلاعات، شامل منابع اولیه و ثانویه هستند. محیط، بهترین منبع اولیه برای دریافت اطلاعات است و انسان‌ها به‌طور مداوم از مشاهدات خود در محیط، اطلاعات مکانی را استخراج می‌کنند. همه منابع دیگر مانند نقشه‌ها، علائم محیطی، تصاویر و غیره منابع ثانویه می‌باشند (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 346). سیستم‌های مسیریابی با این عناصر تصویری نمادین در مکان‌های مختلف مانند ادارات، مراکز گردشگری، تفریحی، تجاری و غیره با گستره وسیعی از جامعه در سطوح مختلف اجتماعی در ارتباط است و با

نظم بخشیدن و بیان آسان، موجب سهولت در پیدا کردن موقعیت شده و مانع از سردرگمی در محیط می‌شود. گرافیک دیزاین مسیریابی به‌عنوان بخشی از گرافیک دیزاین محیطی، مجموعه‌ای از عناصر تصویری نمادین و اطلاعات را متناسب با مکان و محیط شهری، طراحی و برنامه‌ریزی می‌کند و به‌طور معمول در قالب یک فرایند طراحی یکپارچه از علائم که به شکل بصری و به صورت طراحی هماهنگ با دیگر المان‌ها در یک محیط است، شناخته می‌شود. عناصر گرافیک محیطی با ایجاد یک تصویر غالب از محیط، نقش ایجاد یک سیستم هویت دهنده به مکان را دارند و تابلوها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر گرافیک محیطی، می‌توانند با ایجاد هویت و حس مکان منحصربه‌فرد، نقش خواناسازی مکان را داشته باشند و از این طریق، تصویری ذهنی، به‌عنوان عنصر معرف محیط ایجاد کنند (Calori & Vanden-Eynden, 2015, p. 6).

## ۵. واقعیت افزوده

عبارت واقعیت افزوده<sup>۱۰</sup> یک اصطلاح کلی است که در انواع فناوری‌های با قابلیت نمایش، استفاده می‌شود و قادر به پوشش یا ترکیب اطلاعات متنی، نمادین یا گرافیکی با دنیای واقعی است. در واقع، نوعی فناوری است که در آن، دنیای واقعی و اطلاعات مجازی در یک صفحه نمایش رایانه ای باهم ادغام می‌شوند (Aukstakalnis, 2017, p. 2). واقعیت افزوده، مانند سایر رابط‌های گرافیکی، این امکان را می‌دهد که اطلاعات قابل استفاده را در زمان و مکان معین مشاهده کرد. واقعیت افزوده به‌تنهایی یک فناوری نیست، بلکه ترکیبی از چند فناوری است که باهم کار می‌کنند تا اطلاعات دیجیتالی را به مسیر ادراک بصری از محیط، اضافه کنند (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 3). بنابراین واقعیت افزوده یک رسانه تعاملی است که کاربر در ارتباط با آن تجربه جدیدی از اطلاعاتی که ارائه می‌شود، کسب

می‌کند. این فناوری می‌تواند بخش‌های مختلف یک برنامه، را پشتیبانی کند و می‌توان از آن در آموزش، سرگرمی مسیریابی، پزشکی و موارد دیگر استفاده کرد (Craig, 2013, p. 2).

یکی از مسائل مهم در واقعیت افزوده، بررسی تعاملات کاربر با سیستم است. کوچک‌ترین فعل انجام‌یافته توسط کاربر در یک تجربه واقعیت افزوده، به این شکل که اگر کاربر بخشی از صفحه دیجیتال طراحی شده را لمس کند و سیستم به این حرکت وی واکنش نشان دهد، به‌عنوان تعامل<sup>۱۱</sup> شناخته می‌شود. با توجه به موجودیت یافتن واقعیت افزوده در بستر دنیای واقعی، تعاملات نیز می‌تواند متأثر از محیط و فضای فیزیکی تعریف شود. واقعیت افزوده با ارتباط مستقیم واقعیت عینی و اطلاعات مجازی، درباره آن واقعیت، کیفیت منحصر به فردی را ایجاد می‌کند و جهان در آن به رابط کاربری تبدیل می‌شود. تلفن‌های همراه هوشمند و سایر دستگاه‌های دارای نمایشگر، مانند خدمات موقعیت مکانی جهانی (GPS) و اسکن بارکدها برای شناسایی محصولات مختلف، امکان دسترسی به اطلاعات وسیع در هر زمان و مکان را دارند. کاربرد واقعیت افزوده نوید پیوندهای مستقیم خودکار و عملی بین دنیای فیزیکی و اطلاعات الکترونیکی را می‌دهد و نقطه عطفی در تعامل انسان و رایانه به شمار می‌رود (Schmalstieg & Höllerer, 2016 b, p. 2). یک سیستم کامل واقعیت افزوده، یک سیستم کامل واقعیت افزوده، که در آن از چرخه بازخورد کاربر و سیستم رایانه استفاده می‌شود، حداقل به سه مؤلفه ردیابی، ثبت و تجسم نیاز دارد؛ چراکه ابتدا کاربر صفحه نمایش را کنترل و موقعیت را مشخص می‌کند. سپس سیستم، موقعیت کاربر را ردیابی و آن را با محتوای مجازی الصاق و ثبت می‌کند و نهایتاً تجسم و تصویری از اطلاعات و واقعیت افزوده شده به محیط را ارائه می‌دهد. تصویر (۱) مدل فضایی تولید محتوی در

واقعیت افزوده را نشان می‌دهد. مدل دنیای واقعی تولید محتوا، موقعیت مکانی کاربر را در دنیای واقعی تعیین می‌کند که به شکل تصویر برگرفته شده از محیط واقعی است و محتوای مجازی به‌عنوان اطلاعات افزوده شده به محیط، مورداستفاده قرار می‌گیرد (Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 4 & Azuma, 1997, p. 356).

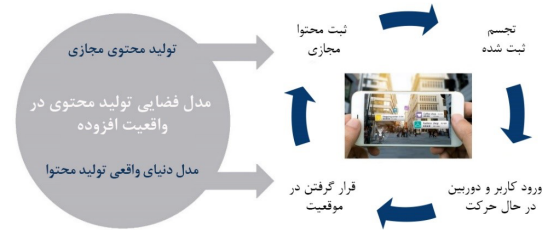
اطلاعات دیجیتالی این سیستم می‌تواند اطلاعات شبیه سازی گرافیکی باشد و یا نسخه‌هایی از اطلاعات دنیای واقعی باشند که به‌صورت دیجیتالی نمایش داده می‌شوند. همچنین این اطلاعات می‌تواند مانند یک عکس دیجیتالی، مدل گرافیکی دیجیتال سه‌بعدی و یا ضبط دیجیتالی صدا، ثابت باشند؛ یا با برداشت زنده از طریق حس‌گرها و منابعی که اطلاعات را به‌طور زنده و در لحظه دریافت می‌کنند، پویا باشند و هیچ محدودیتی در رابطه با ارائه اطلاعات وجود ندارد (Peddie, 2017: 20).

در واقعیت افزوده کاربر فعالیت‌هایی را می‌تواند انجام دهد که توسعه‌دهنده اپلیکیشن در اختیارش گذاشته است. حالات مختلفی در خصوص این تعامل با محیط قابل انجام است. این فعالیت‌ها می‌تواند به همان شکل که در دنیای واقعی انجام می‌شود در دنیای مجازی نیز به انجام برسد و یا حتی اپلیکیشن مرتبط می‌تواند خارج از قوانین دنیای واقعی عمل کند. تمام این حالات بسته به نگاهی است که توسعه‌دهنده اپلیکیشن واقعیت افزوده، تعامل میان شیء و کاربر را تعریف می‌کند (Craig, 2013, p. 185). عمده تعاملاتی که در جریان واقعیت افزوده شکل می‌گیرد به‌صورت بصری و در سطح کاربر رخ می‌دهد، البته این شرایط فعلی در خصوص این فناوری است. در حال، با استفاده از یک «وب‌کم»<sup>۱۲</sup> یا تلفن هوشمند برای دسترسی به لایه‌های دیجیتالی در واقعیت افزوده، اغلب یک شخص در ارتباط میان سیستم و لایه‌های معرفی شده حضور دارد (Kipper & Rampolla, 2013, p. 46).



محیطی که امروزه بخشی از عوامل ارتباط و درک محیط است، شامل چهار اصل می شود: «ارتباط ذهنی»<sup>۱۳</sup> که تفکر درباره اثر، استدلال آن، حل مسئله و درک آن را در مخاطب ایجاد می کند. «ارتباط فیزیکی»<sup>۱۴</sup>؛ ارتباط فیزیکی اثر با مخاطب سبب تقویت عوامل حسی و افزایش تأثیر محیط بر مخاطب است. «ارتباط عاطفی»<sup>۱۵</sup>؛ برقراری ارتباط عاطفی مثبت با مکان و تقویت حس مکان را شامل می شود. «ارتباط معنوی»<sup>۱۶</sup>؛ ارتباط با ایده های نو، تقویت تفکر خلاقانه و ارتقاء سطح بصری در مخاطب را دربرمی گیرد (www.rsmdesign.com). توجه به این اصول در گرافیک توجه به این اصول در گرافیک دیزاین مسیریابی، نیاز مخاطب به ارتباط با محیط پیرامون را پوشش داده و بر تجربه و حافظه کلی مخاطب از مکان تأثیر می گذارد. طراحان با استفاده و مشاوره از تخصص های روان شناسی، آمار، جامعه شناسی و دیگر حوزه ها تلاش می کنند آثاری خلق کنند که متناسب با روحیه فردی و اجتماعی مخاطبانشان باشد و به بهترین نحو با آنها تعامل داشته باشد.

مسیریابی در واقعیت افزوده می تواند به همان روشی انجام شود که در دنیای واقعی صورت می گیرد، اما حجم اطلاعاتی که در واقعیت افزوده برای کمک به مسیریابی می توان ارائه داد در دنیای واقعی امکان پذیر نیست. این موارد شامل استفاده ساده از نشانه ها و فتاوری هایی نظیر برنامه های کاربردی سیستم موقعیت یابی جهانی<sup>۱۷</sup> است که به مخاطب در پیدا کردن مسیر کمک می کنند. یکی از عناصر اصلی نرم افزارهای واقعیت افزوده، اطلاع از موقعیت دقیق کاربر است و افزودن مسیریابی به یک برنامه واقعیت افزوده، یکی دیگر از کاربردهای این فتاوری است (Craig, 2013, p. 199). فتاوری سیستم موقعیت یاب جهانی که موقعیت جغرافیایی کاربر را نشان می دهد، در حال حاضر بیشتر در فضاهای روباز



تصویر ۱. مدل فضایی واقعیت افزوده

(Schmalstieg & Höllerer, 2016, p. 4)

## ۶. مسیریابی در استفاده از فتاوری واقعیت افزوده

تعامل مخاطب با محیط از نکات مهمی است که در مسیریابی، به ویژه در طراحی مسیریابی تعاملی با فتاوری واقعیت افزوده مورد توجه است. طراحی تعاملی، لزوماً، طراحی چندرسانه ای یا طراحی رابط کاربری گرافیکی نیست و حتی لازم نیست که تمرکز اصلی آن روی فتاوری پیشرفته باشد. طراحی تعاملی، ایجاد ارتباط و گفتگوی بین شخص و محصول و یا سیستم و خدمات آن است که از حوزه های روان شناسی، گرافیک و طراحی وام می گیرد تا به بهترین صورت ممکن با مخاطب ارتباط برقرار کند (Kolko, 2010, p. 12). طراح گرافیک با استفاده از واقعیت افزوده، به عنوان یک رسانه تعاملی برای جلب نظر مخاطب، عناصر، فرم و فضا را به روش غیر معمول ترکیب می کند. این فرایند نیازمند دانش تعامل در رسانه های مختلف است.

ارتباط با محیط و درک محیط بر اساس دانش و اطلاعاتی است که مخاطب در مواجهه با فضاها و عملکرد آنها دارد که از نتایج تماس انسان با محیط است و باعث می شود مخاطب احساسات و عواطف روانی خود مانند حس هویت، غرور، شادی، تنفر و غیره را با محیط برقرار کند. مخاطبان از نظر جمعیتی و روان شناسی متنوع هستند، اما تجربه حس مکان در انسان ها یکسان است. بر این اساس، ارتباط مخاطب با آثار گرافیک



تصویر ۲. کاربرد واقعیت افزوده در ادراک توسعه یافته از محیط واقعی

(www.medium.com:2019)

## ۷. ظرفیت های استفاده از واقعیت افزوده در گرافیک

### دیزاین مسیریابی

برای استفاده از واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی باید عوامل زیادی در نظر گرفته شود. از مهم ترین این عوامل، طراحی مسیر، طراحی ایمن ها و عناصر گرافیکی، تعیین کارکرد آن ها در محیط و همچنین نحوه تعامل با مخاطب هستند. در نرم افزارهای موجود مسیریابی با قابلیت واقعیت افزوده، غالباً نقشه های تعاملی و علائم واقعیت افزوده در هم پوشانی با یکدیگر طراحی شده اند. به این صورت که کاربر ابتدا و انتهای مسیر را در نقشه های تعاملی مشخص کرده و در طول مسیر با علائم هدایت بصری و اطلاعات محیطی، به مکان مورد نظر می رسد. هر کاربر بسته به نیاز خود می تواند از مسیریابی شخصی سازی شده استفاده کند.

در مسیریابی، عناصر گرافیک دیزاین محیطی می توانند تأثیر به سزایی در خوانش محیط داشته باشند. هرچه خوانایی یک فضا توسط این عناصر افزایش یابد، ارتباط با محیط عمیق تر می گردد. روش های مسیریابی با استفاده از ایمن های فیزیکی و ایستا، قابل اعتنا ترین در این راستا هستند. این عناصر که در محل نصب می شوند، غالباً، فاقد متن یا دارای متون کوتاه هستند و به اختصار بیان می شوند. با پیشرفت فناوری در گرافیک

قابل استفاده است، بنابراین برنامه های مسیریابی مناسب برای حرکت در محیط های بیرونی است، اما تحولات تلفن های همراه و فناوری «وای فای»<sup>۱۸</sup> امکان استفاده از واقعیت افزوده را برای محیط های داخلی نیز فراهم می کند. همچنین در حوزه گرافیک محیطی، برنامه های ویژه تلفن همراه، اطلاعات تفسیری جامعی را برای بازدیدکنندگان از مکان های عمومی ارائه می دهند (Calori & Vanden-Eynden, 2015, p. 19).

اگرچه به نظر می رسد مسیریابی و یافتن راه در واقعیت افزوده نسبتاً ساده است، اما در واقع از پیچیده ترین مباحث در این زمینه است. قسمت هایی که باید به دقت بررسی شوند شامل طراحی رابط مسیریابی، مطالعات شناخت فضا و مقایسه با یافته های دنیای واقعی، عوامل انسانی و موارد دیگر است (Aukstakalnis, 2017, p. 22). نرم افزارهای مسیریابی به کمک واقعیت افزوده می توانند از مسیریابی اکتشافی و هدایت گرا پشتیبانی کنند. حاشیه نویسی اطلاعات مکان یا جسم مورد نظر که در محیط نرم افزار روی دنیای واقعی قرار می گیرد، اطلاعات مربوط به ساختمان ها یا خیابان های اطراف را ارائه می دهد. این اطلاعات به درک کاربر از محیط کمک می کند. نمونه دیگر از هدایت مسیریابی پیکان یا علامت مسیری است که در خیابان قرار گرفته تا کاربر را در مورد مسیر بعدی مطلع کند (تصویر ۲). در این حالت واقعیت افزوده با تعبیه صریح دستورالعمل ها در محیط فیزیکی به صورت مجازی، از کاربر پشتیبانی می کند (Grasset et al., 2011, p. 389).



دیزاین محیطی، پویایی عناصر و اِلمان‌ها بیشتر مورد توجه قرار گرفته و در این مسیر، استفاده از فتاوری واقعیت افزوده جهش‌های بزرگی را رقم زده است؛ چراکه این فتاوری دارای امکان حرکت سه بُعدی مجازی و تعامل است که از مهم‌ترین عواملی است که بر موفقیت‌های ارتباط تصویری یا پیامی در محیط می‌افزاید.

نمایش عناصر و اِلمان‌ها در اپلیکیشن‌هایی با قابلیت واقعیت افزوده به صورت دو بُعدی، سه بُعدی و یا ابعاد بیشتر طراحی می‌شوند، اما در همه موارد، به صورت سه بُعدی در محیط اپلیکیشن دیده می‌شوند. واقعیت افزوده به عنوان یکی از فتاوری‌های نوظهور عصر حاضر، توانایی ترکیب تجربه فیزیکی مسیریابی و تجربه دیجیتال آن را دارد. استفاده از «جی پی اس» در واقعیت افزوده برای مسیریابی، پیچیده‌ترین حالت استفاده از واقعیت افزوده است (Lichty, 2018, p. 145). با کمک این رسانه می‌توان فضای مجازی و حقیقی را ادغام کرد. این امر سبب تجربه متفاوت از درک محیط حقیقی توسط کاربر می‌شود.

در طراحی اِلمان‌ها و تابلوهای مسیریابی ایستا، تمرکز طراح بر طراحی عناصر گرافیکی، نشانه‌ها، علائم بصری، فرم ویژه و اطلاعات تابلوها برای ارائه اطلاعات بیشتر در محیط است. عناصر و اِلمان‌های مسیریابی در واقعیت افزوده، اشکال متحرک یا ثابت، همراه نشانه‌هایی هستند که به صورت شناور در محیط واقعی توسط کاربر دیده می‌شوند. طراح، باید علاوه بر طراحی عناصر گرافیکی به مؤلفه‌های صدا و حرکت عناصر نیز توجه کند. این مؤلفه‌ها تأثیرگذاری محیط را بیشتر می‌کنند؛ چراکه توضیحات کامل‌تری برای اطلاعات مسیر و مکان هدف در مقایسه مسیریابی با علائم ایستا و ساکن در محیط ارائه می‌کنند.

رنگ استفاده شده در اِلمان‌ها و تابلوهای محیطی

ایستا با توجه به نوع متریالی که طراح در نظر گرفته است، متفاوت است. برای مثال اگر با دستگاه‌های چاپ صورت گیرد، سیستم رنگی «CMYK»<sup>۱۹</sup> است و در این نوع چاپ نوع متریال در نتیجه کار تأثیرگذار است. رنگ استفاده شده در نرم‌افزارهای راه‌یابی، سیستم رنگی «RGB»<sup>۲۰</sup> است. در سیستم عامل تلفن‌های همراه، گداهای رنگی کمی متفاوت است و طراح باید این نکته را در نظر بگیرد. در طراحی برخی نمونه‌های سه بُعدی با توجه به محیط طراحی و متریال‌های انتخابی از گداهای رنگی خاص در نرم افزارهای طراحی استفاده می‌شود.

اِلمان‌ها و عناصر طراحی شده مسیریابی هنگامی که به صورت تابلو در محیط نصب می‌شوند تا زمان تعویض آن‌ها با طرح‌ها و تابلوهای جدید، قابل تغییر نیستند. این تابلوها و علائم، غالباً، به ندرت و در فواصل زمانی طولانی تعویض می‌شوند، طراحی این اِلمان‌ها و عناصر باید به طور دقیق انجام شود و طراح باید عوامل و مؤلفه‌های زیادی را برای طراحی این نوع از گرافیک دیزاین مسیریابی در نظر داشته باشد. عناصر طراحی شده مسیریابی در اپلیکیشن، با به روزرسانی نرم‌افزار، قابل تغییر است. طراح گرافیک دیزاین محیطی با قابلیت واقعیت افزوده می‌تواند با توجه به نوع دیزاین در مناسبت‌ها و تغییرات محیط، در عناصر و اِلمان‌های راهنمای محیط، به راحتی تغییرات را اعمال نماید.

اندازه اِلمان‌ها در نمونه‌های ایستا بر اساس استاندارد‌های تعریف شده و با در نظر گرفتن فاصله از مخاطب و دیده شدن بهتر در محیط تعیین می‌شود. دیده شدن این اِلمان‌ها در نرم‌افزارهای واقعیت افزوده وابسته به کیفیت تصویر و اندازه صفحه نمایش تلفن همراه کاربر است. اندازه اِلمان‌ها، غالباً، با توجه به مقیاس دیده شدن آن‌ها در محیط واقعی، در صفحه تلفن همراه برحسب «پیکسل» طراحی می‌شوند. هزینه در اِلمان‌ها

و تابلوهای راهنمای ایستای شامل هزینه طراحی، ساخت و نصب است. در برخی از ایستای ها بسته به نوع متریلال هزینه تعمیر و نگهداری آن نیز افزوده می شود؛ اما در واقعیت افزوده، صرفاً، هزینه طراحی و توسعه اپلیکیشن است.

در جدول (۱) مقایسه گرافیک دیزاین مسیریابی در واقعیت افزوده و تابلوها و نشانه های ایستای بامعیارهای عناصر طراحی، انعطاف پذیری در طراحی، رنگ، اندازه ایمن ها در محیط و هزینه برای بررسی تفاوت ها و قابلیت های هر دو مورد صورت گرفته است.

جدول ۱. مقایسه گرافیک دیزاین مسیریابی در تابلوها و نشانه های ایستای و در فناوری واقعیت افزوده (مأخذ: نگارندگان)

عناصر مورد مقایسه	تابلوها و نشانه های ایستای در مسیریابی	واقعیت افزوده در مسیریابی
۱	عناصر طراحی شامل نشانه ها، علائم بصری، تابلوها و اطلاعات نوشتاری است.	عناصر طراحی علاوه بر نشانه ها، علائم بصری، تابلوها و اطلاعات نوشتاری شامل طراحی رابط کاربری <sup>۱</sup> ، طراحی تجربه کاربری <sup>۲</sup> و استفاده از مؤلفه های حرکت و صدا است.
۲	تا زمان تعویض آن ها با طرح ها و تابلوهای جدید قابل تغییر نیستند. این تابلوها و علائم غالباً به ندرت و در فواصل زمانی طولانی تعویض می شوند.	عناصر طراحی شده مسیریابی در اپلیکیشن با هر به روزرسانی نرم افزار قابل تغییر است. با توجه به نوع دیزاین در مناسبت ها و تغییرات محیط در عناصر و ایمن های راهنمای محیط، قابل تغییرند.
۳	با توجه به نوع متریلال سازه اطلاعاتی و تکنیک انتقال تصویر بر آن، بسیار متنوع و متفاوت است.	رنگ استفاده شده در این نوع نرم افزارها سیستم رنگی (RGB) است.
۴	اندازه تابلوها و عناصر بر اساس استانداردهای تعریف شده بین المللی است.	با توجه به دیده شدن این ایمن ها در صفحه تلفن همراه برحسب پیکسل طراحی می شوند.
۵	هزینه ها شامل هزینه های طراحی، ساخت، نصب و نگهداری تابلوهاست.	هزینه ها صرفاً شامل طراحی و توسعه اپلیکیشن است.

با توجه به مقایسه صورت گرفته در جدول (۱) استفاده از واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی می تواند دامنه فعالیت در ترکیب فضاها سه بُعدی و دیجیتالی را گسترده تر کند. واقعیت افزوده با قابلیت انعطاف پذیری در عناصر و المان های محیطی، باعث یکپارچگی بیشتر محیط با تغییر فضاها و مناسبت های مختلف خواهد شد. همچنین این رسانه با قابلیت استفاده از صدا و حرکت، موجب جذابیت محیط و سهولت در فرآیند مسیریابی در مقایسه و در تکمیل مسیریابی با تابلوها و نشانه های ایستا می شود.

فناوری های پیشرفته مانند واقعیت افزوده، مسیر طراحی تعاملی و تعامل با مخاطب را هموار و سطح تعامل را بسیار گسترش داده و روش های بسیاری در راستای افزایش تعامل کاربر و محیط تعریف کرده اند. در مسیریابی با استفاده از عناصر و المان های ایستا، ارتباط با محیط، غالباً، با مشاهده صورت می گیرد و سطح تعامل به صورت بصری است. به این صورت که کاربر با دیدن المان ها و تصاویر ارتباط بصری برقرار کرده و اطلاعات را دریافت کرده، تعیین مسیر نموده و به حرکت خود ادامه می دهد؛ اما در مسیریابی به کمک فناوری واقعیت افزوده، امکان ارتباط مخاطب با محیط به واسطه استفاده از تصویر، صدا و ارتباط از طریق لمس مجازی عناصر، بسیار گسترده است و این امکان را به طراح و توسعه دهنده نرم افزار می دهد که سطح تعامل را به طور نامحدود گسترش دهد. سطح تعامل بسته به انتخاب توسعه دهنده نرم افزار و طراح می تواند متفاوت باشد به صورتی که حتی می تواند تمام حواس کاربر را درگیر کند.

در طراحی المان های مسیریابی در محیط، طراح گرافیک با در نظر گرفتن مؤلفه های محیط، درک فضای واقعی، المان ها و عناصر مسیریابی را با زبان بصری که شامل خط، سطح و رنگ است، طراحی می کند تا مخاطب بتواند با

دیدن المان های بصری اطلاعات را دریافت کند. در طراحی المان های مسیریابی با استفاده از فناوری واقعیت افزوده، طراح گرافیک علاوه بر درک فضا و محیط واقعی و عواملی که در طراحی المان های واقعی محیط مهم هستند، باید بُعد و عمق را برای تشخیص فاصله، تطبیق فضای فیزیکی و مجازی، عملکرد فناوری های دیجیتال، طراحی رابط کاربری، طراحی تجربه کاربری و دیگر عوامل را در نظر بگیرد. طراح گرافیک با آگاهی از این موارد و طراحی مدل تعامل کاربر با فناوری دیجیتالی با استفاده از تصویر، صدا و لمس مجازی عناصر، این فرایند را طوری برنامه ریزی و طراحی می کند تا کاربر به بهترین وجه ممکن با آن ارتباط برقرار کند. جدول (۲) تفاوت تعامل در گرافیک دیزاین مسیریابی توسط تابلوها و نشانه های ایستا و مسیریابی با استفاده از واقعیت افزوده و با معیارهای ارتباط با مخاطب، سطح تعامل و عوامل تعامل در دیزاین را نشان می دهد.

با توجه به مقایسه تعامل در گرافیک دیزاین مسیریابی ایستا در محیط و گرافیک دیزاین مسیریابی با واقعیت افزوده در جدول (۲)، مشخص گردید که استفاده از واقعیت افزوده با توجه به نحوه ارتباط با مخاطب و افزایش سطح تعامل، موجب پویایی رابطه کاربر و محیط می شود. به سبب توانایی انتقال حجم بالای اطلاعات محیط توسط واقعیت افزوده و با توجه به امکاناتی که اپلیکیشن در اختیار می گذارد، کاربر می تواند از مسیر و امکانات ویژه محیط به طور کامل مطلع شود.

معیار	تابلوها و نشانه‌های ایستا در مسیریابی	المان‌ها و عناصر واقعیت افزوده در مسیریابی
۱	ارتباط با مخاطب صرفاً در استفاده از تصویر و نوشتار و علائم گرافیکی نصب شده در محیط است.	ارتباط با مخاطب علاوه در استفاده از تصویر و نوشتار و علائم گرافیکی شامل استفاده از ظرفیت‌های صدا، حرکت و لمس مجازی عناصر است.
۲	سطح تعامل غالباً به شکل مشاهده بصری است.	سطح تعامل نامحدود است و وابسته به انتخاب توسعه‌دهنده نرم افزار و طراح می‌تواند متفاوت باشد و حواس مختلف کاربر را درگیر کند.
۳	مؤلفه‌های دیزاین شامل طراحی المان‌ها و عناصر بصری و نوشتاری در استفاده از سطح، رنگ، خط و دیگر علائم گرافیکی شبیه علائم گرافیکی در تابلوهای ایستا خواهد بود. علاوه بر آن، امکان طراحی مدل تعامل (استفاده از تصویر، صدا، لمس و...) در نمایش بهتر سه بُعدی و نمایش عمق و همچنین تطبیق فضای فیزیکی و واقعی با فضای واقعیت افزوده خواهد بود که در ارتباط با نحوه عملکرد فناوری و طراحی رابط کاربری، طراحی تجربه کاربری متفاوتی برای مخاطب فراهم می‌آورد.	مؤلفه‌های دیزاین شامل طراحی المان‌ها و عناصر بصری و نوشتاری در استفاده از سطح، رنگ، خط و دیگر علائم گرافیکی است.

## ۸. استفاده از واقعیت افزوده در مسیریابی پایانه‌های

### فرودگاهی

پایانه‌های فرودگاهی همچون باند‌ها و سطوح پروازی و محل توقف هواپیما‌ها، از اساسی‌ترین عناصر تشکیل دهنده فرودگاه‌ها به شمار می‌روند. فرودگاه، اساساً، محل و مسیر تردد و پردازش انجام سفر هوایی بوده و فعالیت‌های متعدّد و متنوعی اعم از کنترل، بازرسی‌ها و ارائه خدمات مختلف در آن انجام می‌شود. وظیفه اصلی پایانه‌های فرودگاهی ارائه تسهیلات مناسب برای انتقال مسافران از طریق حمل و نقل هوایی است، بنابراین نیاز به فراهم کردن کلیه امکانات لازم برای این کار و پردازش اطلاعات مورد نیاز شرکت‌های هواپیمایی است (Kazda & Caves, 2015, p. 243). فرایند برنامه‌ریزی پایانه مسافری

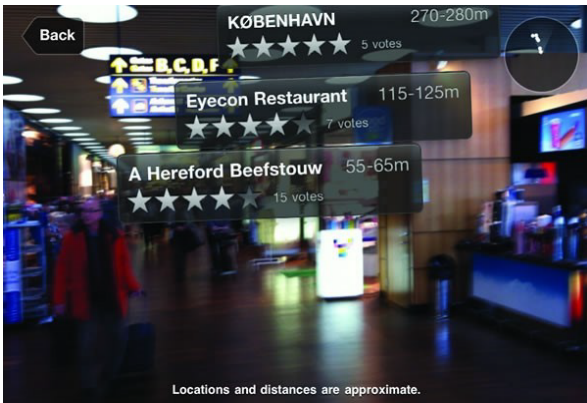
فرودگاهی باید ملاحظات ایمنی، عملیاتی، تجاری و اقتصادی را مورد توجه قرار دهد و همچنین به منافع و آرمان‌های منطقه و صنعت هواپیمایی نیز توجه داشته باشد. فرودگاه‌ها مکان‌هایی با امکانات فوق‌العاده پیچیده ای هستند، شاید یکی از پیچیده‌ترین اشکال توسعه‌دهنده که توسط انسان طراحی شده است. با این وجود مسافران نباید معرض این پیچیدگی قرار گیرند و تجربه آن‌ها از فرودگاه باید در نهایت سادگی و آرامش باشد (Edwards, 2005, p. 73). با توجه به این موضوع، فرودگاه‌ها به سمت تمرکز بر مهمان‌نوازی، کارایی بیشتر و شخصی‌سازی محیط برای مسافران حرکت می‌کنند. بر این اساس، مدت زمانی که کاربر در فرودگاه است اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند و استفاده از فناوری‌های جدید می‌تواند تجربه حضور

مسافر در فرودگاه را بهبود بخشد. بیشتر مردم، پیدا کردن مسیر را فعالیت‌پژتنش تلقی می‌کنند. حتی در خصوص موارد ساده که باعث سردرگمی و تأخیر در رسیدن به مقصد می‌شود. تأخیر، می‌تواند در شرایط اضطراری عواقب کم‌وبیش جدی داشته باشد. پایانه‌ها و فرودگاه‌ها به دلیل وسعت زیاد، می‌توانند یکی از موارد مهم در ایجاد تنش در مسیریابی باشند؛ بنابراین یکی از اهداف اصلی هر مجموعه پایانه فرودگاهی، راهنمایی و جا به جایی مسافران و وسایل نقلیه به روشی ساده و سریع است تا از میزان این تنش‌ها بکاهد. با توجه به محدودیت و فوریت زمانی که بیشتر مسافران در فرودگاه‌ها تجربه می‌کنند، برای ارائه مسیرهای کارآمد و قابل فهم، باید از علائم بصری استفاده کرد. یک برنامه مسیریابی موقّق، علائم و پیام‌هایی را ارائه می‌دهد که برای اکثر کاربران قابل درک است. این پیام‌ها به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند که شامل جهت‌ها، اطلاع‌رسانی، نظارتی، تبلیغات و شناسایی هستند (Landrum & Brown, 2010, p.166). واقعیت افزوده یکی از فناوری‌هایی است که در این شرایط می‌تواند موجب تسهیل رفت‌وآمد و افزایش سطح خدمات برای کاربران در پایانه‌های فرودگاهی شود. مسیریابی واقعیت افزوده اطلاعات سفارشی شده را در لحظه به کاربران ارائه می‌دهد. سفارشی‌سازی اطلاعات می‌تواند در قالب اطلاعات پرواز، شرایط آب‌وهوایی مقصد، زبان ثانویه و غیره باشند.

فرودگاه‌هایی که از فناوری واقعیت افزوده استفاده کرده‌اند فرودگاه کپنهاگ دانمارک، گاتویک لندن و چانگی<sup>۲۳</sup> سنگاپور هستند. در فرودگاه چانگی، از این قابلیت در بخش حمل و نقل بار استفاده شده و موجب صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در ترخیص کالا گردیده است (www.lonelyplanet.com). فرودگاه‌های دیگری چون «هیترو» لندن<sup>۲۴</sup> و «سن خوزه»<sup>۲۵</sup> سانفرانسیسکو نیز در تدارک استفاده و توسعه چنین قابلیت‌هایی هستند. در فرودگاه‌های گاتویک لندن و کپنهاگ دانمارک

از این فناوری در مسیریابی مسافران استفاده شده است. فرودگاه گاتویک یکی از شلوغ‌ترین فرودگاه‌های انگلستان است. در مورد نحوه مسیریابی بصری و ارائه خدمات با اپلیکیشن مسیریابی و واقعیت افزوده در این فرودگاه، گروه «جی ای ال»<sup>۲۶</sup> و گروه «آی تی»<sup>۲۷</sup> در این فرودگاه روی مسیریابی به‌طور مداوم کار می‌کنند. در زمینه فناوری اطلاعات، گاتویک در میان پنج فرودگاه برتر دنیا قرار دارد. کلیه امور مربوط به واقعیت افزوده در قالب نرم‌افزار مسیریابی در این فرودگاه توسط گروه «آی تی» فرودگاه با همکاری شرکت «پینترلینز»<sup>۲۸</sup> انجام می‌شود. در سال ۲۰۱۷ اپلیکیشن فرودگاه گاتویک شروع به کار کرد و این فرودگاه راه‌حلی برای استفاده از واقعیت افزوده در محیط‌های داخلی ارائه ارائه داد (www.gatwickairport.com). این اپلیکیشن در سال ۲۰۱۸ برنده جایزه نوآوری موبایل سال<sup>۲۹</sup> در جوایز فناوری ملی شد و در همان سال در جوایز فناوری اطلاعات واقعی<sup>۳۰</sup> نیز برنده جایزه شد. این برنامه در مورد وضعیت پرواز، اطلاعات ورود و خروج، رزرو پارکینگ، اطلاعات پایانه‌ها، خرید و رزرو غذا و نوشیدنی، بسته بندی و بار، توصیه‌های ایمنی و وای‌فای رایگان به مسافران خدمات ارائه می‌دهد. این به روزرسانی‌های زنده در مورد وضعیت پرواز و اطلاعات ورود و خروج، به مسافران این امکان را می‌دهد که زمان خود را برای رزرو نزدیک‌ترین پارکینگ، سفارش غذا و خرید برنامه ریزی کنند. این اپلیکیشن با ارائه اطلاعات پرواز آنلاین و یافتن مسیر به کمک نقشه‌های تعاملی در فرودگاه، باعث کاهش استرس در مسافران و لذت بردن آن‌ها از محیط فرودگاه می‌شود.

استفاده از واقعیت افزوده در اپلیکیشن فرودگاه گاتویک تصویر (۳) باعث برجسته شدن این اپلیکیشن نسبت به نرم‌افزارهای مشابه شده است. در گزینه تعیین مسیر، این امکان برای کاربران فراهم شده است تا با دنبال کردن مسیر برای رسیدن به گیت‌ها، نوار نقاله برای

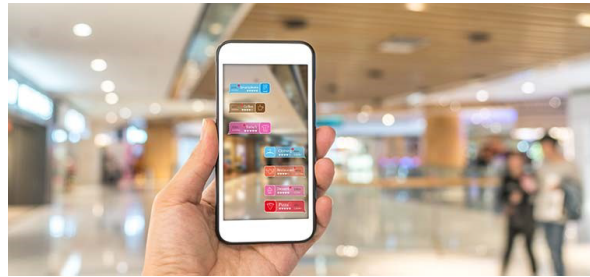


تصویر ۴. استفاده از واقعیت افزوده در فرودگاه کپنهاگ

(www.moodiedavittreport.com)

آن گونه که در مرور استفاده از واقعیت افزوده در فرودگاه های مورد اشاره گذشت، استفاده از این فناوری علاوه بر افزایش خدمات متنوع و کم کردن نگرانی های موجود در چنین مکان هایی، با ارائه برنامه جامع که اطلاعات مورد نیاز را در زمان آنی فراهم و در اختیار قرار می دهد، به نوعی شخصی سازی محیط فرودگاه را برای کاربر به همراه دارد. همچنین موجب تسهیل در رفت و آمد، کاهش استرس مسافران و بهره مندی مسافران از امکانات فرودگاه به طور کامل با قابلیت زمان بندی سفر شده است. قابلیت های چنین امکانات و ظرفیت هایی است که باعث شده این فناوری همچنان در حال پیشرفت باشد و شرکت های بزرگی چون «گوگل» و «اپل» در حال توسعه قابلیت های این رسانه باشند ممکن است در آینده این فناوری تغییر کند و گسترده تر شود، از آنجا که اصول اساسی در هر برنامه مسیر یابی تقریباً ثابت است و تغییر نخواهد کرد، گسترش این فناوری به توسعه گرافیک دیزاین مسیریابی خواهد افزود.

تحویل چمدان، میز غذای رزرو شده و یا مرکز خرید، به راحتی به مقصد خود برسند.



تصویر ۳. نمایش واقعیت افزوده در اپلیکیشن فرودگاه گاتویک

(gatwickairport.com)

فرودگاه کپنهاگ دانمارک نیز در سال ۲۰۱۱ اپلیکیشن خود را با قابلیت واقعیت افزوده قابل نصب روی گوشی های تلفن همراه شرکت «اپل» معرفی کرده است. واقعیت افزوده به اپلیکیشن فرودگاه کپنهاگ این امکان را می دهد تا به عنوان راهنما در داخل پایانه فرودگاه استفاده شود. کاربران با استفاده از این اپلیکیشن می توانند پایانه را اسکن کنند (تصویر ۴). همچنین با استفاده از دوربین تلفن همراه، نقاط مورد نظر مانند مغازه ها، رستوران ها، ورودی ها و خروجی ها را اسکن و نرم افزار، فاصله آن ها با نقاط مورد نظر را اعلام می کند و جهت را به کاربر نشان می دهد. در این پروژه رابط زیرساخت وای فای و موقعیت یاب در تلفن همراه توسط گروه تحقیقاتی آزمایشگاه «سیتا»<sup>۳</sup> صورت گرفته است. کریستین پولسن<sup>۳</sup> مدیر بخش آی تی فرودگاه بیان کرده است که قابلیت واقعیت افزوده، درک بهتر فرودگاه، احساس استرس کمتر و سفر راحت مسافر است. با استفاده از اپلیکیشن این فرودگاه، مسافر می تواند زمان بندی و برنامه ریزی برای مراحل سفر خود داشته باشد (www.moodiedavittreport.com).



## ۹. نتیجه گیری

در پژوهش حاضر که در راستای بررسی و کاربرد فناوری واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی جهت افزایش تعامل کاربران و مسافران با محیط فرودگاه انجام گرفته است، نشان می دهد که استفاده از فناوری های واقعیت افزوده به سبب به روز بودن و امکان تعامل بیشتر مخاطب با محیط، نقش مهمی در گرافیک دیزاین مسیریابی جهت انتقال حجم بیشتر اطلاعات دارد و در نتیجه محیط توسط کاربر بهتر درک می گردد؛ چراکه واقعیت افزوده با توانایی ادغام محیط مجازی و حقیقی، با بهره گیری از سیستم موقعیت یاب جهانی، قابلیت استفاده از این فناوری برای مسیریابی، به ویژه مسیریابی فرودگاهی را دارد.

به جهت درک بهتر قابلیت های واقعیت افزوده در گرافیک دیزاین مسیریابی فرودگاهی، ویژگی های گرافیک دیزاین اپلیکیشن مسیریابی که از فناوری واقعیت افزوده استفاده می کند و گرافیک دیزاین مسیریابی محیطی ایستا، مورد مقایسه قرار گرفتند و در تطبیق این موارد در فرودگاه های مورد مطالعه؛ گاتویک لندن و کپنهاگ دانمارک، این نتایج حاصل شد که گرچه وجود اِلمان ها و عناصر گرافیک مسیریابی ایستا در فرودگاه ها امری ضروری است، اما علاوه بر آن ها، استفاده از واقعیت افزوده با امکان ارتباط بیشتر کاربر با محیط واقعی، موجب درک بیشتر محیط و تسریع جابه جایی در فرودگاه می شود. فناوری واقعیت افزوده دسترسی کاربران و مسافران را به اطلاعات تسهیل کرده که این امر به فرایند اطلاع رسانی در محیط سرعت بخشیده است. چراکه می تواند به جای ارائه یک لایه اطلاعات از یک مؤلفه راهنمای مسیر در گرافیک ایستا، چندین لایه اطلاعات را با انعطاف پذیری بیشتر به صورت مجازی و در زمان آنی به نمایش درآورده و حجم زیادی از اطلاعات مورد نیاز مسافران را فراهم آورد. استفاده از واقعیت افزوده در اپلیکیشن مسیریابی فرودگاه ها با قابلیت رؤیت و هماهنگی اِلمان های مجازی در محیط واقعی، سبب جذابیت و سهولت استفاده از محیط فرودگاه شده که باعث می شود هر کاربر از مسیریابی شخصی سازی شده با توجه به نیاز خود از امکانات فرودگاه استفاده نماید. این قابلیت تأثیر به سزایی در ساماندهی خدمات فرودگاهی، صرفه جویی در وقت و در نتیجه کاهش اضطراب مسافران دارد و به اثربخشی و کارایی محیط و ارائه امکانات فرودگاه کمک ویژه می کند که امروزه از مهم ترین اهداف فرودگاه های بزرگ به شمار می رود. فناوری واقعیت افزوده با مؤلفه های صدا و حرکت نیز همراه است که تعاملی بودن و پویایی عناصر در آن، ضمن ارتباط بیشتر مخاطب با محیط، موجب بهینه سازی تجربه مسافران و تقویت حس مکان در آن ها می گردد.

## پی نوشت ها

- |                              |                          |                          |          |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| 1. Mi Jeong Kim              | 6. Gatwick Airport       | 12. WebCam               | 18. WiFi |
| 2. Jad Al Rabbaa             | 7. Copenhagen Airport    | 13. Mental Connection    |          |
| 3. Andreas DüNser            | 8. Kevin Lynch           | 14. Physical Connection  |          |
| 4. Nasser Nammas<br>Albaqami | 9. The image of the City | 15. Emotional Connection |          |
| 5. Roberto Pierdicca         | 10. Augmneted Reality    | 16. Spiritual Connection |          |
|                              | 11. Interaction          | 17. GPS                  |          |

۱۹. سیستم رنگی CMYK. مخفف فیروزه‌ای (Cyan)، ارغوانی (Magenta)، زرد (Yellow)، و سیاه که برای چاپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۰. سیستم رنگ بندی RGB. این سه حرف مخفف قرمز (Red)، سبز (Green)، آبی (Blue)، که برای طراحی وب و دیجیتال استفاده می‌شود.

21. User Interface Design

22. User Experience Design

23. Changi Airport

24. Heathrow Airport

25. San jose Airport

۲۶. گروه Gatwick Airport Limited در فرودگاه گاتویک وظیفه پژوهش، اجرا و نظارت برمسیریابی در فرودگاه را به عهده دارد.

27. IT (Information Technology)

28. PointrLabs

29. Mobile Innovation of the Year

30. Real IT Awards

31. Sita Lab

32. Christian Poulsen

## کتاب نامه

۱- اسدالهی، م. (۱۳۹۵). طراحی گرافیک محیطی. تهران: فاطمی.

۲- افشار مهاجر، ک. (۱۳۸۸). شناخت هنر گرافیک ۲. تهران: فاطمی.

۳- صالحی، س. (۱۳۹۴). «گرافیک دیزاین محیطی: تعاریف و حوزه‌های فعالیت». حرفه هنرمند، ۱ (۵۵)، صص ۲-۱۲.

4- Albaqami, N. N., Allehaibi, K. H., & Basori, A. H. (2018). Augmenting Pilgrim Experience and Safety with Geo-location Way finding and Mobile Augmented Reality.

5- Aukstakalnis, S. (2017). *Practical augmented reality: a guide to the technologies, applications and human factors for ar and vr*. Boston: Addison-Wesley.

6- Azuma, R. T. (1997). "Visualizacao-Gr-LuisPattam-paperdeapoio". 1, pp. 355-385.

7- Calori, C., & Vanden-Eynden, D. (2015). *Signage and wayfinding design: a complete guide to creating environmental graphic design systems*. (Second edition). Hoboken, New Jersey: Wiley.

8- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: concepts and applications*. Amsterdam: Morgan Kaufmann.

- 9- Dunser, A., Billinghamurst, M., Wen, J., Lehtinen, V., & Nurminen, A. (2012). "Exploring the use of handheld AR for outdoor navigation". *Computers and Graphics (Pergamon)*, 36(8), 1084-1095.
- 10- Edwards, B. (2005). *The Modern Airport Terminal: New Approaches to Airport Architecture*. Spon Press.
- 11- Gibson, D. (2009). *The wayfinding handbook: information design for public places*. New York: Princeton Architectural Press.
- 12- Grasset, R., Mulloni, A., Billinghamurst, M., & Schmalstieg, D. (2011). *Navigation Techniques in Augmented and Mixed Reality: Crossing the Virtuality Continuum*. In Handbook of Augmented Reality. New York, NY: Springer New York. Retrieved from [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-0064-6\\_18](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-0064-6_18).
- 13- Kazda, A., & Caves, R. E. (2015). *Airport design and operation (Third edition)*. Bingley, UK: Emerald.
- 14- Kipper, G., & Rampolla, J. (2013). *Augmented reality: an emerging technologies guide to AR (1st ed)*. Amsterdam ; Boston, MA: Syngress/Elsevier.
- 15- Kim, M. J., Wang, X., Han, S., & Wang, Y. (2015). "Implementing an augmented reality-enabled wayfinding system through studying user experience and requirements in complex environments". *Visualization in Engineering*, 3(1).
- 16- Landrum, . & Brown. (2010). *Airport Passenger Terminal Planning and Design: Guidebook*. Transportation Research Board.
- 17- Lichty. (2018). *The Aesthetics of Liminality: Augmentation as an Art Form | Request PDF*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-69932-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69932-5_6)
- Peddie, Jon. (2017). *Augmented reality: where we will all live*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- 18- Pierdicca, R., Frontoni, E., Zingaretti, P., Malinverni, E. S., Galli, A., Marcheggiani, E., & Costa, C. S. (2016). *Cyberarchaeology: Improved Way Findings for Archaeological Parks Through Mobile Augmented Reality*.
- 19- Rabbaa, J. A. (2019). *an Augmented Reality Tool for Enhancing Wayfinding and Engagement With Art in Museums*.
- 20- Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented reality: principles and practice*. Boston: Addison-Wesley.
- 21- Zwaga, H. J. G., Boersema, T., & Hoonhout, H. C. M. (eds.). (1999). *Visual information for everyday use: design and research perspectives*. London: Taylor & Francis.

