



ارتقاء بازدهی خدمات مراکز آموزش عالی کشور با بهره‌گیری از تکنیک کد پاسخ سریع (QR Code)

زهره گلی ملک آبادی، کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات
Email: zh.goli22@gmail.com

چکیده:

بهبود نظام آموزشی همواره به عنوان یکی از دغدغه‌های حایز اهمیت در جوامع بشری بوده و هست. لذا از دیرباز تا کنون تحولات عظیمی در خدمات این حوزه صورت پذیرفته است. رشد دانش و فناوری-اطلاعات در جهان از عوامل موثر در توسعه سیستم آموزشی می‌باشد. از نوآوری‌های عرصه فناوری-اطلاعات، تکنیک واقعیت افزوده و کدهای پاسخ سریع بوده که در نسل جدید گوشی‌های تلفن همراه، کامپیوترها و تبلت‌ها قابل استفاده می‌باشند. این تکنیک در حوزه‌های مختلف آموزشی، سرگرمی، تجارت و بازاریابی، کاربردهایی دارد. بهره‌گیری از این تکنیک در بخش‌های مختلف نظام دانشگاهی میسر بوده و موجب بالابردن کیفیت و سرعت خدمات، کاهش هزینه‌ها، بهره‌وری و بازدهی آموزش خواهد شد. در این مقاله به بررسی چابکی و چگونگی استفاده از این تکنیک در زیر بخش‌های آموزشی کشور، مزایای این اقدام و مقایسه کارایی آن در مقابل سیستم آموزش فعلی پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی

نظام آموزشی، کیفیت خدمات، کد پاسخ سریع، QR Code، گوشی موبایل.



۱. مقدمه

امروزه، محصولات دیجیتال رشد چشمگیری را به خود اختصاص داده‌اند و روز به روز بر تعداد و تنوع این محصولات افزوده می‌شود. یکی از این محصولات گوشی‌های موبایل است که به سرعت قابلیت‌های آنها افزوده می‌شود. از فناوری‌هایی که امروزه در خدمت گوشی‌های موبایل می‌باشد، می‌توان به فناوری واقعیت افزوده (AR^۱) اشاره کرد. در فناوری AR، اشیاء مجازی با دنیای واقعی ادغام می‌شود و چیزی فراتر از دید کاربران به آنها عرضه می‌شود. این فناوری، اطلاعاتی افزون بر آنچه توسط حواس پنجگانه از محیط دریافت می‌شود، به کاربران می‌دهد. این اطلاعات به صورت گرافیکی یا نوشتاری هستند.

ایده اولیه واقعیت افزوده اولین بار توسط Thomas Caudell، کارمند شرکت بوئینگ در سال ۱۹۹۰ ارائه شد. سیستم‌های واقعیت افزوده به دو دسته می‌شوند. دسته اول بدون نشانگر بوده و با استفاده از GPS^۲ اطلاعاتی در مورد مکان‌های مختلف به کاربران می‌دهند. دسته دوم بر اساس نشانگر هستند. در این دسته از یک کد برای نشان دادن اطلاعات افزوده استفاده می‌کنند. رایج‌ترین کد این دسته، کد پاسخ سریع (QR^۳ Code) است. ایده ساخت و اجرای این رمز، در شرکت تویوتای ژاپن و در سال ۱۹۹۴ میلادی بدست آمد^[۱].

کد پاسخ سریع، یک بارکد دوبعدی به صورت رمزی با ساختار ماتریسی می‌باشد. این بارکد از نقطه‌های سیاه بر روی زمینه‌ی سپید به صورت چهارگوش تشکیل شده است. این نقطه‌ها بر اساس الگوی استاندارد (ISO / IEC 18004 : 2006) ایجاد شده و می‌توانند حاوی نوشته، نشانی وب، شماره تلفن، یا داده‌ی دیگری باشد^[۲]. شکل ۱ شمایی از این کد را نشان می‌دهد که در آن آدرس سایت این کنفرانس (<http://qaus.sharif.ir>) رمز شده است.



شکل ۱- نمونه‌ای از QR Code

سه الگوی مربعی در گوشه‌های کد برای تشخیص مکان بکار رفته‌اند. در نسخه‌های جدید QR، یک مربع اضافی برای ترازبندی کد QR استفاده شده است. ناحیه دیگر کد QR شامل بلوک‌های کوچکی است که برای رمزگذاری اطلاعات ذخیره شده بکار می‌روند^[۲].

کد QR به دلیل سرعت بالای خواندن آن، دقت زیاد و کارکرد برتر، در میان سیستم‌های بارکد دو بعدی، بطور گسترده در ژاپن و بسیاری از کشورهای دیگر استفاده می‌شود.

^۱ Augmented Reality

^۲ Global Positioning System

^۳ Quick Response Code



QR توانایی بکارگیری بسیاری از انواع داده، چون داده‌های عددی و کاراکترهای الفبایی، کانجی، کانا، هیراگانا و غیره را دارد که می‌تواند بیش از ۷۰۸۹ کاراکتر عددی یا ۴۲۹۶ کاراکتر الفبایی را در یک الگو رمزگذاری کند. همچنین، QR به راحتی می‌تواند توسط یک برنامه کوچک در یک تلفن همراه یا یک کامپیوتر شخصی به همراه دوربین جاسازی شده، رمزگشایی شوند در حالی که بسیاری از بارکدهای دوبعدی سنتی نیاز داشتند که توسط یک اسکنر خاص، رمزگشایی شوند [۳].

از دیگر مزایای این کد این است که به راحتی توسط چاپگرهای معمولی چاپ می‌شوند و برای خواندن آن نیاز به هیچ گونه باتری ندارند. نشانگرهای QR به طور مستقیم و بدون نیاز به ذخیره شدن در یک سرور محلی توسط نرم-افزار مخصوص رمزگشایی می‌شوند.

رمزنگاری و رمزگشایی این کد توسط نرم افزارهای مخصوص صورت می‌گیرد. رمزنگاری QR به صورت آنلاین یا با استفاده از یک نرم‌افزار به صورت آفلاین صورت می‌پذیرد. عملیات رمزگشایی هم، توسط دوربین انجام می‌شود؛ در هنگام دریافت تصاویر توسط دوربین نواحی که در تصویر به عنوان هدف نقطه گذاری شده‌اند با نقاط مجازی که در کامپیوتر یا گوشی موبایل تعریف شده‌اند ارتباط برقرار کرده و ترکیب این دو، در صفحه نمایش نمایان می‌شود. لذا امکان رمزگشایی کد در هر وسیله‌ای که دارای حداقل یک دوربین با کیفیت متوسط و نرم افزار مخصوص آن باشد، وجود دارد [۴].

کد پاسخ سریع، در زمینه‌های مختلف آموزشی، تجارت و بازاریابی، سرگرمی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بخش دوم به بررسی کاربردهای موجود از این کدها می‌پردازیم. بخش سوم به بررسی نحوه بهره برداری از این کد در نظام آموزشی به منظور ارتقاء کیفیت خدمات این حوزه می‌پردازد. بخش چهارم به سنجش کارایی راهکار پیشنهادی اختصاص یافته است. در نهایت نتیجه گیری این مقاله در بخش پنجم نگارش شده است.

۲. مرور ادبیات

در بخش قبل ماهیت واقعیت افزوده و کدهای QR شرح داده شد. به دلیل مزایایی که برای کدهای QR بیان شد و همچنین همگانی شدن تلفن‌های همراه، استفاده از این کد به صورت فراگیر و به کرات صورت می‌گیرد. در یکی از دانشگاه‌های کره جنوبی، سیستمی طراحی شده است که امکان انجام مهندسی خودکار را با استفاده از واقعیت افزوده، برای دانشجویان فراهم می‌کند. در این سیستم با استفاده از تکنیک مذکور قطعات ماشین‌ها مونتاژ شده و جهان واقعی را شبیه‌سازی می‌کند [۵].

در کاربرد دیگری از کدهای QR برای آموزش زبان به صورت پویا استفاده می‌شود. در این سیستم که HELLO نام دارد، اطلاعات توسط گوشی موبایل به سروری ارسال می‌شود و آموزش‌ها به صورت بی‌سیم از سرور دریافت می‌شود. به منظور تکمیل فرآیند یادگیری از کدهای پاسخ سریع استفاده می‌شود [۶].

از کدهای QR به منظور مکان‌یابی نیز استفاده شده است. در [۷] با توجه به مشکلات موجود در راهکارهای قبلی برای مکان‌یابی، روشی برای این امر ارائه شده است. این روش که بر پایه واقعیت افزوده است، مشکلات موجود در روش‌های پیشین را تا حدودی مرتفع می‌سازد [۷]. در مقاله [۸] مکان‌یابی با استفاده از واقعیت مجازی در دو موزه در مکزیک پیاده سازی شده است. این سیستم تعامل بین کاربر و اشیای مورد نظر او را با اضافه کردن مولتی مدیا افزایش می‌دهد [۸].

نویسندگان در [۱] از AR و QR برای نمایش دادن اطلاعات یک محصول مثلا دوربین بر روی بسته‌بندی آن



استفاده می‌کنند. اطلاعات اضافی در مورد محصول در کدی که روی بسته آن قرار می‌گیرد رمز شده و خریداران با مراجعه به آن، به خصوصیات بیشتری از محصول دست می‌یابند.

در حوزه سرگرمی‌ها و بازی‌ها، واقعیت افزوده سهم عظیمی از بازار را به خود اختصاص داده‌است. به عنوان مثال کاربردهای layer و car finder برای دستگاه‌های موبایل بر همین اساس عرضه شده‌اند. این کاربردها از دوربین و صفحه موبایل برای اضافه کردن واقعیتی به صورت فیلم در دنیای واقعی استفاده می‌کنند [۹].

در (۶) نویسندگان، از واقعیت مجازی برای ارتقاء وضعیت آواتار در شبکه‌های اجتماعی استفاده کرده‌است. این روش، به کاربران اجازه می‌دهد که در دو دنیای واقعی و مجازی با هم ارتباط داشته باشند [۱۰].

با پیشرفت اینترنت و ارتباطات بی‌سیم، پهنای باند ارتباطی به میزانی قابل توجهی افزایش یافته است و به کاربران این امکان را می‌دهد که با استفاده از یک آدرس اینترنتی تعبیه شده در کد QR، یک مدل پیچیده را در یک دستگاه موبایل در زمانی بسیار کوتاه، مشاهده کنند.

بیشترین کاربرد واقعیت افزوده در بحث تبلیغات و بازاریابی است. در تبلیغات، معمولاً شرکت‌ها کد QR خود را که حاوی اطلاعاتشان است، در روزنامه به چاپ می‌رسانند. در بعضی از شهرهای اروپایی برای دادن اطلاعات مختلف به گردشگران از این کدها استفاده می‌شود. به طور کلی این نمایه‌ها می‌توانند در مجلات، تابلوها، اتوبوس‌ها، کارت‌های بازرگانی و یا در هر چیزی که کاربران آن نیاز به اطلاعات دارند (حتی روی باتری تلفن همراه یا لپ‌تاپ)، استفاده شوند.

از دیگر کاربردهای این فناوری، تغییر اطلاعات مخاطبان، اجرای یک لینک وب بدون نیاز به تایپ آدرس، باز کردن یک برنامه، شماره گرفتن بدون نیاز به شماره گیری دستی، خرید نرم افزارها و بازی‌ها و دانلود محتویات دیجیتال است [۴].

۳. روش

استفاده بهینه از فناوری‌های نوین همواره مزایایی را در زمینه‌های مختلف از جمله آموزش داشته‌است. البته در برخی موارد چالش‌هایی هم در بردارند که با حذف اثرات آن‌ها می‌توان به حداکثر کارایی نائل شد. تکنیک‌هایی که در دهه‌های اخیر در نظام دانشگاهی مورد استفاده قرار گرفته‌است، به میزان چشمگیری کیفیت خدمات را بهبود بخشیده است. برای مثال نرم افزارهای شبیه‌سازی مختلفی که در دانشگاه‌های جهان و همچنین ایران استفاده می‌شوند، باعث تسریع در فرآیند یادگیری و خلق ایده‌های نوین شده‌است. تجهیز دانشگاه‌ها به اینترنت پرسرعت، روند تولید علم را افزایش داده‌است. پیاده‌سازی آنلاین سیستم جامع دانشگاهی، هم از پیشرفت‌های چند دهه اخیر است که باعث صرفه‌جویی در وقت و هزینه و انسجام اطلاعات شده است. بهره‌گیری از آموزش‌های مبتنی بر کامپیوتر، باعث پویایی و ارتقاء کیفیت نظام آموزشی گردیده است.

فناوری کدهای QR که استفاده از آن در بخش‌های مختلف جامعه به چشم می‌خورد، در نظام دانشگاهی هم می‌تواند موثر واقع شود. این کدهای دویبعدهی همچنان که در بخش‌های قبلی مطرح شد، قابلیت ذخیره‌سازی داده‌های متنوعی را دارند. کاربردهایی که برای کدها در دانشگاه‌ها می‌توان متصور شد در زیر بیان می‌شوند.

۱.۳ چگونگی استفاده از کدهای QR در نظام دانشگاهی

با این تکنیک آموزش‌ها می‌تواند پویاتر از قبل به دانشجویان ارائه شود. با توجه به فرصت محدودی که به هر کلاس درسی اختصاص داده می‌شود، اطلاعات بیشتر در مورد یک مطلب می‌تواند به صورت یک کد در کنار مطالب



اصلی درس عرضه شود. در صورتی که دانشجویان نیاز به توضیحات اضافه‌تر در رابطه با یک مطلب داشتند، می‌توانند این کدها را با استفاده از دستگاه تلفن همراه خود رمزگشایی کنند.

از قابلیت این کدها، قرار دادن آدرس اینترنتی در آن‌ها بود که با رمزگشایی آن‌ها، می‌توانستیم به طور مستقیم و بدون نیاز به تایپ مجدد آدرس، به سایت مورد نظر متصل شویم. این قابلیت هنگام آموزش دروس، می‌تواند استفاده شود. به نحوی که کد مربوط به یک آدرس اینترنتی در رابطه با مطالب درسی، در یک کد قرار داده می‌شود و محصلین به سایت مذکور متصل شده و مطالب را به صورت آنلاین دریافت می‌کنند. در فضای دانشگاه نیز، کاربران می‌توانند اطلاعات شبکه را که در یک کد رمز شده‌است، با گوشی خود رمزگشایی کرده و مستقیماً به شبکه متصل شوند. از آنجایی که آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها نقش بسزایی در فرآیند آموزش دارند، بهبود در روند فعالیت این بخش‌ها حائز اهمیت می‌باشد. با استفاده از کدهای مذکور می‌توان به شبیه‌سازی این فرآیندها پرداخت تا دانشجویان به درک بیشتری از محیط واقعی دست یابند.

برای ارزیابی دروس نیز این کدها قابل استفاده‌اند. بدین صورت که توضیحات اضافی در مورد سوالات در یک کد قرار می‌گیرد و قابل بازیابی خواهد بود. همچنین سیستم حضور و غیاب دانشجویان در امتحان با بهره‌گیری از کد تعبیه شده مخصوص هر دانشجو روی برگه‌ها امکان‌پذیر خواهد بود.

با درج کد QR در کارت شناسایی دانشجویان نیز، می‌توان به مزایایی افزون بر استفاده از بارکدهای قبلی دست یافت. چرا که کد QR ظرفیت ذخیره‌سازی اطلاعات بیشتری را دارد و برای رمزگشایی آن از همان گوشی موبایل می‌توان استفاده کرد. همچنین نیازی به استفاده از دستگاه‌های بارکد خوان نیست. سایر بخش‌های دانشگاه نیز می‌توانند از این تکنیک استفاده کرده و خدمات خود را ارتقاء دهند.

۴. نتایج

کدهای QR مزیت‌های افزون‌تری نسبت به سایر بارکدهای دوبعدی دارند. این کدها توانایی ذخیره‌سازی داده‌های متنوع با تعداد کاراکتر بیشتر را دارند. رمزگشایی این کدها به آسانی صورت می‌گیرد و به اسکنرهای خاص نیازی نیست. این کدها بدون نیاز به باتری کار می‌کنند و برخلاف برخی کدها، نیازی به ذخیره‌سازی آنها در سرورهای محلی نیست. همچنین این کدها قابلیت چاپ را دارا می‌باشند.

با توجه به این مزایا، در بخش قبل استفاده از این کد در نظام دانشگاهی شرح داده شد. فواید حاصل از این مدل، به شرح زیر است:

- کاهش هزینه‌های ناشی از کارگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها در سیستم آموزش قبلی
- تسریع در روند یادگیری دروس
- سهولت استفاده از اینترنت
- صرفه‌جویی در اتلاف زمان در بخش‌های مختلف
- ارتقاء کیفیت شناسایی هویت افراد
- افزایش بازدهی سیستم آموزشی
- پویایی در فرآیند یادگیری
- بهبود در روند ارزیابی دروس

استفاده از این فناوری نوین، چالش‌هایی هم در بردارد که باید توجه فعالان نظام آموزش به این حوزه هم معطوف شود؛



تا با به حداقل رساندن آسیب‌های ناشی از آن به بیشترین کارایی دست یابیم.

۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله، فناوری جدید واقعیت افزوده و کدهای QR معرفی شدند. کاربردهای موجود از آنها شرح داده شد که در حوزه‌های آموزشی، سرگرمی، تبلیغات و بازاریابی و معرفی محصولات بودند. مزایای کدهای QR نسبت به سایر کدهای دو بعدی، موجب استفاده فراگیر از این کد در سراسر جهان شده‌است. با توجه به قابلیت‌های این کد و ارزش افزوده حاصل از آن، در این پژوهش استفاده از این کد در نظام دانشگاهی کشور پیشنهاد شد و موارد کاربرد آن در این نظام معرفی شدند. این اقدام، با صرفه‌جویی در وقت، هزینه و پویا کردن روند آموزش موجب ارتقاء کیفیت خدمات دانشگاه‌ها می‌شود. البته هر فناوری جدید، نواقصی را هم در بردارد که نمی‌توان از آنها چشم پوشید. بلکه با ارائه راهکارهای مناسب می‌توان تا حد امکان از مزایای آن فناوری بهره برد.

۶. منابع و مراجع

- [1] Kan, Tai-Wei. et al, *Applying QR Code in Augmented Reality Applications*, VRCAI 2009, Yokohama, Japan, December 14 – 15, 2009.
- [2] Domhan, Tobias. *Augmented Reality on Android Smartphones*. Dualen Hochschule Baden-Württemberg, 2010.
- [3] Austria, Graz. *Handheld Augmented Reality*. Graz, Austria, October 1st, 2007.
- [4] WWW.QR-Code.ir, 2014/02/28.
- [5] Rose, Stephen. et al. *Augmented Reality: A Review of available Augmented Reality packages and evaluation of their potential use in an educational context*
- [6] Liu, Tsung Yu. et al. *QR Code and Augmented Reality-Supported Mobile English Learning System*, WMMP 2008, LNCS 5960, pp. 37–52, 2010.
- [7] Mulloni, Alessandro. et al. *Handheld Augmented Reality Indoor Navigation with Activity-Based Instructions*. MobileHCI 2011, Aug 30–Sept 2, Stockholm, Sweden, 2011.
- [8] Mata, Felix. et al, *An experimental virtual museum based on augmented reality and navigation*. ACM SIGSPATIAL GIS '11, November 1-4, Chicago, IL, USA, 2011.
- [9] Kurczak, Jason. And Graham, T.C. *TREC: Platform-Neutral Input for Mobile Augmented Reality Applications*. EICS'11, June 13–16, Pisa, Italy, 2011.
- [10] Jang, Daesung. et al, *Overlapping and Synchronizing Two Worlds*. ACM SIGSPATIAL GIS '11 November 1-4, Chicago, IL, USA, 2011.