

بررسی کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت‌آموزی

محمد رضا اسدی نودولقی*

غلامرضا خلیق**

چکیده

به کمک پدیده جهانی شدن، تکنولوژی‌های جدید در سرتاسر جهان گسترش یافته و بر زمینه‌های گوناگون نظیر علم، اقتصاد، تجارت، فرهنگ و ... تأثیر گذاشته‌اند. سیستم آموزشی نیز از جمله زمینه‌هایی است که از فناوری جدید در راستای بهبود آموزش و یادگیری بهره‌ فراوان برده است. واقعیت افزوده یکی از تکنولوژی‌های جدیدی است که در حوزه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است و باعث ارتقای کیفی آنها شده است. هدف از این مقاله، پاسخ به این پرسش است که آیا کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت‌آموزی مؤثر است یا خیر؟ در واقعیت افزوده، اطلاعات مجازی تولیدشده توسط رایانه، بر عناصر جهان واقعی در زمان واقعی اضافه می‌شوند. در واقع، اطلاعات مرتبط با محیط و اشیاء اطراف بر روی دنیای واقعی جایگذاری می‌گردند. از این رو، واقعیت افزوده دارای پتانسیل عظیمی برای ایجاد متدهای جدید آموزشی بوده و فرصت‌های تازه‌ای را برای طراحی محیط‌های آموزشی می‌تواند فراهم کند. به عبارت دیگر، واقعیت افزوده شکل تازه‌ای از محیط‌های آموزشی را می‌تواند ارائه کند که با استفاده از متدهای جدید در سیستم آموزشی، به‌ویژه در محیط‌های کارگاهی از پیچیدگی مطالب در روند آموزش به کارآموزان بکاهد. این تحقیق به روش میدانی و با بررسی نتایج آماری ارزشیابی پایان دوره آموزشگاه‌های منتخب، قبل و بعد از به‌کارگیری واقعیت افزوده، به این نتیجه رسیده است که واقعیت افزوده متدی است که کارآموزان به مدد آن می‌توانند دانش و مهارت بیشتری کسب کنند. لازم به ذکر است که در این تحقیق از متدولوژی گسترش برنامه‌های تلفن همراه برای پیاده‌سازی واقعیت افزوده استفاده شده است.

واژگان کلیدی: واقعیت افزوده، مهارت‌آموزی، محیط‌های آموزشی.

Email: asadi@irantvto.ir

* دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور،

** کارشناسی ارشد مکترونیک، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور.

تصویب نهایی: ۹۵/۰۴/۰۲

دریافت مقاله: ۹۵/۰۲/۲۲

مقدمه

در سیستم آموزش فنی و حرفه‌ای، برنامه‌های آموزشی برای انتقال دانش، مهارت و شایستگی‌های موردنیاز یک شغل یا حرفه به‌خصوص طراحی می‌شوند و آموزش‌دیدگان این دوره‌های آموزشی، آماده‌تأمین نیاز بازار کار در مشاغل مختلف می‌شوند. در نظام آموزش فنی و حرفه‌ای ایران، برای نمونه می‌توان به دوره‌های تعمیر خودرو، برق ساختمان، هتل‌داری و ... اشاره کرد.

در این سیستم، مربیان با طیف وسیعی از کارآموزان به لحاظ سن، انگیزه، میزان تحصیلات، ضریب هوشی، میزان اعتماد به نفس، میزان تمرکز و توجه روبه‌رو هستند. بنابراین، مطابق متدولوژی UDL^۱، برنامه آموزشی باید طوری طراحی شود که کارآموزان را در امر یادگیری یاری کند. بر اساس تحقیقی که انجام شده و مقاله به آن پرداخته است، استفاده از واقعیت افزوده در ایجاد انگیزه، افزایش بهره‌یادگیری، افزایش حس مشارکت، افزایش تعامل و افزایش لذت یادگیری مؤثر بوده است.

در این مقاله، از برنامه کاربردی طراحی شده که بر اساس نشانگر کار می‌کند در فرآیند آموزش حرفه اتومکانیک بهره برده شده است و روشی نیز برای طراحی و توسعه برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده بر روی تلفن همراه پیشنهاد شده است. در این متدولوژی، مربیان، کارآموزان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار در فرآیند طراحی گرد هم می‌آیند و با در نظر گرفتن نیازهای آموزشی داوطلبان، نیازهای مربیان از قبیل روش آموزش، پیش‌زمینه‌های فردی کارآموزان از قبیل تجربه قبلی، سطح دانش و ... به کار طراحی می‌پردازند. در کنار آن، چهارچوب آموزشی UDL در خصوص طراحی فرآیند آموزش برای فائق آمدن بر مشکلات آموزشی مد نظر قرار گرفته است.

نرم‌افزار تعمیر خودرو با دو دوره از کارآموزان حرفه اتومکانیک آزمایش شد و با استفاده از پرسشنامه نظرسنجی که با هدف اندازه‌گیری میزان ایجاد انگیزه، میزان افزایش اعتماد به نفس، میزان افزایش ارتباط و میزان افزایش رضایتمندی از کارآموزان اخذ شد، نتیجه‌اش نشان از افزایش شاخص‌های مورد نظر به‌خصوص در زمینه اعتماد به نفس و رضایتمندی داشت.

به‌طور کلی، این مقاله در هفت بخش سازمان‌دهی شده است که بخش اول آن مقدمه، بخش دوم به شرح مفهوم واقعیت افزوده و پیش‌زمینه آن پرداخته است. در

بخش سوم متدولوژی روش پیشنهادی توسعه نرم افزار تشریح شده است. روش طراحی نرم افزار نیز در بخش چهارم توضیح داده شده است. در بخش پنجم روش ارزیابی مقطعی^۱ و به دنبال آن در بخش ششم نتایج به دست آمده توضیح داده شده است و در نهایت در بخش هفتم نتیجه تحقیق و کارهای آتی ارائه شده است.

مفهوم واقعیت افزوده و پیشینه آن

واقعیت افزوده یک نمای فیزیکی زنده، مستقیم یا غیرمستقیم (و معمولاً در تعامل با کاربر) است که عناصری را پیرامون دنیای واقعی اضافه می کند. این عناصر بر اساس تولیدات کامپیوتری که از طریق دریافت و پردازش اطلاعات کاربر توسط سنسورهای ورودی مانند صدا، ویدئو، تصاویر گرافیکی یا داده های GPS^۲ می باشد، ایجاد می شوند. در واقعیت افزوده معمولاً چیزی کم نمی شود بلکه فقط اضافه می شود. همچنین، واقعیت افزوده تا حدودی شبیه به واقعیت مجازی است که از سوی یک شبیه ساز، دنیای واقعی را کاملاً شبیه سازی می کند. در واقع، وجه تمایز بین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده این است که در واقعیت مجازی کلیه عناصر درک شده از سوی کاربر، توسط کامپیوتر ساخته شده اند اما در واقعیت افزوده بخشی از اطلاعاتی که کاربر درک می کند، در دنیای واقعی وجود دارند و بخشی توسط کامپیوتر ساخته می شوند (ویکیپدیا، ۲۰۱۶).

برای تکنولوژی واقعیت افزوده^۳ در اختصار از AR استفاده می شود. AR نوعی فناوری است که مرز بین دنیای واقعی و آن چیزی که کامپیوتر تولید می کند را محو می سازد و این کار را به وسیله همپوشانی و افزودن عناصری بر عناصر دنیای واقعی انجام می دهد. بدین صورت AR شیوه های نگرش ما به دنیای پیرامونمان را تغییر می دهد.

مفهوم واقعیت افزوده در زمینه امور نگهداری ابداع شد زمانی که کادل^۴ و میزل^۵ صفحه نمایشی با قابلیت نصب بر روی سر را برای کمک به نگهداری و تعمیر در صنعت هواپیما پیشنهاد دادند؛ از آن موقع AR به طور وسیعی برای کمک به نگهداری و تعمیر امور شاخه های گوناگون صنعت مانند صنعت خودرو به کار گرفته شد. AR در زمینه های مختلفی همچون بازی ها، هنر، تبلیغات، معماری، گشت و گذار، سرگرمی،

1. Cross-Sectional Study
2. Global Positioning System
3. Augmented Reality
4. Caudell
5. Mizell

تجارت و آموزش و پرورش مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحولاتی که در سال‌های اخیر موجب گسترش روزافزون این فناوری شده است، استفاده از برنامه‌های آن در تلفن‌های است. در سال‌های اخیر آنچه موجب شده تا AR به زندگی ما وارد شود، وجود برنامه‌های AR بر روی تلفن‌های هوشمند و سایر وسایل قابل حمل (مانند IPAD) است. به عبارت دیگر، AR از آزمایشگاه‌های علمی به جیب مردم انتقال پیدا کرده است. سیستم واقعیت افزوده را می‌توان به سه بخش کلی تقسیم کرد. بخش اول که وظیفه دریافت اطلاعات واقعی محیطی را بر عهده دارد و توسط سنسورهای ورودی مانند صدا، ویدئو، تصاویر گرافیکی یا داده‌های GPS ایجاد می‌شود. وظیفه بخش دوم دریافت اطلاعات از بخش اول و تجزیه و تحلیل آن و تهیه اطلاعات مورد نیاز برای اضافه کردن به تصویر واقعی است. بخش سوم که در نهایت اطلاعات را به نمایش می‌گذارد. از آنجا که تلفن‌های هوشمند تمامی این سه بخش را دارا هستند، ابزار مناسبی برای پیاده‌سازی برنامه‌های AR هستند (لی^۱، ۲۰۱۲).

به‌طور کلی، در کشور ایران مطالعات بسیار اندکی در مورد AR و استفاده از آن در مقاطع تحصیلی گوناگون از ابتدایی و متوسطه گرفته تا سطوح دانشگاهی صورت گرفته است و متأسفانه این خلاء در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به عنوان کمک‌کننده و پشتیبانی برای روند یادگیری، بسیار محسوس‌تر است. این در حالیست که کارآموزان می‌توانند از AR برای غلبه بر موانعی که در فرایند آموزش با آن مواجه هستند، بهره ببرند. به علاوه مطالعاتی که در خارج از ایران و در سطح جهانی در این‌باره صورت گرفته، نشان داده است که AR می‌تواند به جلب توجه دانش‌آموزان دارای اختلال کم‌توجهی و بیش‌فعالی و تشویق آنان به مشارکت فعال کمک کند. تعاملی کردن روند یادگیری از طریق فناوری‌های AR و VR^۲ برای دانش‌آموزان دارای اختلالات شناختی بسیار مفید بوده و موجب کاهش برخی موانع در فرایند یادگیری آنها شده است (چانگ^۳، ۲۰۱۰). از آنجا که تعداد کودکان بیش‌فعال و مبتلایان به سندرم ADHD^۴ همه جا رو به افزایش است، باید ترتیبی در روند آموزش کودکان اتخاذ شود که مبحث آموزشی را برای آنان قابل درک‌تر کند و آنها را به درک و شناخت درستی از مطالب درسی برساند. اگر این تدبیر در سطوح پایین‌تر آموزشی به‌کار رود، به‌خودی‌خود می‌تواند موانع موجود در مقاطع بالاتر را از پیش پا برداشته و در سطوح دانشگاهی و

1. Lee
2. Virtual Reality
3. Chang
4. Attention-deficit hyperactivity disorder

۱۳۱ بررسی کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت... _____

در بازار کار نیز افراد موفق پرورش دهد. همان‌گونه که برخی مطالعات جهانی نشان داده است که میزان موفقیت شرکت‌کنندگان در امور تعاملی بالاتر رفته و شرکت‌کنندگان توانسته‌اند این مهارت‌ها را پس از اتمام مشارکت خود نیز همچنان حفظ کنند (باکا^۱، ۲۰۱۴).

متدولوژی روش پیشنهادی توسعه نرم‌افزار

از آنجا که در طراحی برنامه‌های مرتبط با محیط‌های آموزشی نیاز به سرعت بیشتر و کم کردن هزینه و گرفتن بازخورد از کارآموزان و مربیان و در نتیجه نیاز به مشارکت و درگیری بیشتر آنهاست، بهترین متدولوژی برای طراحی در چنین محیط‌هایی استفاده از متدولوژی‌های ترکیبی است. با توجه به اینکه در حال حاضر تلفن هوشمند ابزاری پرکاربرد، جذاب و فراگیر است، برای پیاده‌سازی واقعیت افزوده در این متدولوژی از گسترش برنامه‌های تلفن همراه استفاده شده است. بنابراین، طراحی نرم‌افزار تعمیر خودرو در قالب یک کار گروهی با مشارکت مربیان فنی و حرفه‌ای، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، طراحان گرافیک و کارشناسان تکنولوژی آموزشی با رویکردی به طراحی جهانی برای آموزش (UDL) - به عنوان یک رویکرد آموزشی فراگیر - صورت گرفته است. بدین‌صورت که ابتدا نیازهای آموزشی کارآموزان بر اساس نقاط ضعف، اولویت‌ها و علایق‌شان شناسایی و تحلیل شده و سپس برای رسیدن به درک عمیقی از دامنه یادگیری، فیلم‌های آموزشی با کمک مربیان ضبط‌شده و در اختیار توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و کارشناسان تکنولوژی آموزشی قرار داده شد. پس از آن، ایده واحدی از محیط آموزشی مورد نظر و امکانات لازم برای پیاده‌سازی برنامه AR مناسب با محتوای آن حاصل شد. توسعه‌دهندگان نرم‌افزار و کارشناسان تکنولوژی آموزشی، طرحی را پیشنهاد دادند تا براساس آن، اولین نمونه از برنامه AR پیاده‌سازی شد. مربیان محتوای آموزشی لازم از جمله متن، گرافیک و فیلم که باید در برنامه لحاظ شوند را فراهم کردند. طراحان گرافیکی مدل‌های سه‌بعدی موردنیاز برای افزودن به عناصر واقعی و همچنین برای استفاده در رابط کاربری را طراحی کردند (کریگ^۲، ۲۰۱۳).

توسعه‌دهندگان به‌منظور انتخاب بهترین گزینه، فناوری‌های موجود، چهارچوب‌ها، کتابخانه‌ها، ابزارها و کیت‌های توسعه نرم‌افزاری (SDK)^۳ را ارزیابی کردند. سپس نمونه اولیه مورد بررسی قرار گرفت تا کارشناسان تکنولوژی آموزشی ارزیابی کنند که

1. Bacca
2. Craig
3. software development kit

از منظر UDL تا چه حد این نمونه اولیه پاسخگوی نیازهای آموزشی بوده است. هدف از این ارزیابی، تشخیص این مسئله است که آیا این نرم افزار به طور مؤثر به نیازهای خاص آموزشی کارآموزان پاسخ داده است؟ سپس اولین آزمایش با کارآموزان طبق یک سناریوی واقعی صورت پذیرفت. در طول این آزمایش، جمع آوری اطلاعات به بیشترین میزان ممکن در زمینه تعامل کارآموزان، میزان درگیر کردن آنها با محتوای آموزشی و توجه به نیازهای آموزشی حائز اهمیت است. در نهایت، اطلاعات جمع آوری شده به منظور تعیین موضوعات طراحی مورد ارزیابی قرار می گیرد. نتایج این ارزیابی به مربیان، کارشناسان تکنولوژی آموزشی و توسعه دهندگان اجازه می دهد تا برنامه را دوباره طراحی کرده و تغییرات مناسب را به منظور رفع نیازهای آموزشی لحاظ کنند.

لازم به ذکر است که در کل این پروسه هر کجا نواقصی در برنامه وجود داشته باشد، به منظور بهبود برنامه، فرایند طراحی مجدد (متدولوژی چرخه ای) نیاز است.

طراحی برنامه کاربردی تعمیر خودرو

تیم طراحی و پیش نیاز آموزشی

نرم افزار واقعیت افزوده تعمیر خودرو که برای پشتیبانی از فرآیند آموزش و در زمینه تعمیر خودرو مطابق با برنامه آموزشی سازمان آموزش فنی و حرفه ای طراحی شده بر پایه نشانگر^۱ ایجاد شده است. تعمیر قسمت های مختلف خودرو دارای مراحل مختلفی است و در انجام آن از ابزارهای مختلفی استفاده می شود، به طوری که در فرآیند آموزش کارگاهی، اغلب مشکلاتی وجود دارد که برخی از آنها به قرار زیر است:

- ✓ کارآموزان اغلب ترتیب مراحل کار و ابزارهایی را که نیاز دارند فراموش می کنند.
- ✓ برخی از کارآموزان اختلال در توجه دارند و یا انگیزه کافی برای یادگیری ندارند.
- ✓ برخی از کارآموزان دارای دانش پایینی هستند.

برای رفع مشکلات مذکور، نرم افزار تعمیر خودرو، با استفاده از متدولوژی ای که در بخش ۳ توضیح داده شد، طراحی و توسعه داده شده است. برای آنالیز مشکلات مطرح شده تیمی متشکل از دو نفر از مربیان خبره در زمینه آموزش تعمیر خودرو از بین مربیان سازمان آموزش فنی و حرفه ای، یک نفر توسعه دهنده نرم افزار با مهارت در زمینه توسعه برنامه های کاربردی واقعیت افزوده و برنامه های کاربردی وب و دو نفر کارشناس تکنولوژی آموزشی تشکیل شد. علاوه براین، مشکلات پیش روی مربیان از

1. marker-based

بررسی کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت... ۱۳۳

سوی تیم بررسی و ویژگی و مشخصه‌های کارآموزان نیز مشخص شد. بخش‌های زیر ویژگی‌های اصلی و ماژول‌های نرم‌افزار تعمیر خودرو را توصیف می‌کنند.

انتخاب حالت

نرم‌افزار تعمیر خودرو در سه حالت می‌تواند کار کند و کارآموزان می‌توانند یکی از حالت‌ها را در هنگام شروع انتخاب کنند:

۱. حالت راهنما: در این حالت، نرم‌افزار کارآموزان را مرحله به مرحله راهنمایی می‌کند. هر مرحله فازهای مختلفی دارد. هم‌چنین هر مرحله، دارای فعالیت‌هایی است که کارآموزان برای ادامه باید آنها را انجام دهند. اگر کارآموز، مرحله‌ای را درست انجام ندهد مرحله‌ی بعدی فعال نمی‌شود.

۲. حالت ارزیابی: در این مرحله کارآموزان فعالیت‌ها را بدون راهنمایی انجام می‌دهند.

۳. حالت آموزشی: در این حالت، کارآموزان بدون محدودیت به تمامی اطلاعات دسترسی دارند. آنها می‌توانند هر فاز و هر مرحله‌ای که بخواهند را مرور کنند. در این حالت، کارآموزان می‌توانند اطلاعات مراحل موردنظر و یا بخشی از مراحل را دوره کنند و جزئیات آن را به خاطر بسپارند.

بررسی اجمالی روند و مراحل

بعد از انتخاب یکی از مراحل و ورود به حساب کاربری، کارآموز باید ترتیب مراحل را بداند. به این منظور نرم‌افزار، مروری کلی از فازهای فرآیند را نشان می‌دهد. هنگام کار در این نرم‌افزار، فاز در حال مرور، فازهای مرور شده و فازهای مرور نشده نشان داده می‌شود.

فعالیت‌ها و ماژول‌های هر مرحله در فرآیند

برای هر مرحله در فرآیند، برای کمک به درک کارآموزان، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و ماژول‌ها در دسترس قرار دارد. از طریق رابط کاربری، کارآموز می‌تواند یکی از فعالیت‌ها را در یکی از مراحل از فرآیند، انتخاب کند.

✓ ابزار: در این فعالیت، کارآموز نیاز دارد تا ابزار مورد نیاز برای مرحله در حال انجام را جستجو کند. در حالت‌های راهنمایی و آموزشی، نرم‌افزار، درخصوص ابزارهایی که موردنیاز کارآموز است، راهنمایی لازم را انجام می‌دهد تا کارآموز بتواند آنها را پیدا کند. در این فعالیت، واقعیت افزوده براساس نشانگر استفاده شده است. نشانگر واقعیت افزوده، به ابزار و قطعات چسبانده می‌شود. کارآموزان با استفاده از

دوربین تلفن همراهشان نشانگرها را اسکن می‌کنند و ابزار یا قطعات موردنیاز برای مرحله جاری را تشخیص می‌دهند. اگر آنها اشتباهی را مرتکب شوند، نرم‌افزار بازخورد مناسبی را نشان می‌دهد تا کارآموز، تصمیم درستی بگیرد. از طریق واقعیت افزوده برای هر قطعه یا ابزار، اطلاعات مختلفی از قبیل مشخصات قطعه یا ابزار، نکات ایمنی در خصوص استفاده از ابزار یا اطلاعات فنی در خصوص قطعه نشان داده می‌شود.

✓ ویدئو در خصوص فرآیند: در این فعالیت، کارآموزان می‌توانند ویدئوهای ضبط‌شده برای هر مرحله از فرآیند را مشاهده کنند و روش انجام کار توسط کارشناسان خبره را ملاحظه نمایند. این امکان، کارآموزان را برای درک روشن از انجام هر مرحله، یاری می‌کند.

✓ خود ارزیابی: در این فعالیت، لازم است کارآموزان به سؤالات چند گزینه‌ای که بر اساس حل مشکل در خودرو و از سوی مربی طراحی شده، پاسخ دهند. با انجام این فعالیت، کارآموزان آموخته‌های خود را می‌توانند مورد ارزیابی قرار دهند.

✓ شبیه‌سازها: در این فعالیت، کارآموزان می‌توانند شبیه‌سازهایی که بر پایه واقعیت افزوده کار می‌کنند را مورد استفاده قرار دهند.

ارزیابی مقطعی

نرم‌افزار تعمیر خودرو با استفاده از بررسی مقطعی مورد آزمایش قرار گرفت. شرکت‌کنندگان ۱۵ نفر از کارآموزان آموزشگاه فنی و حرفه‌ای بودند که در دوره آموزشی اتومکانیک ثبت‌نام کرده و در حال آموزش بودند. روش مطالعه به این صورت بود که برای جمع‌آوری اطلاعات و ویژگی‌های شرکت‌کنندگان، ابتدا پرسشنامه اولیه‌ای به آنها داده شد. سپس کارآموزان در محیط آموزشی که قطعات و ابزارآلات موجود در آن مجهز به برچسب‌های واقعیت افزوده بود، قرار گرفتند و نرم‌افزار واقعیت افزوده بر روی گوشی‌های آنها نصب شد. در این کارگاه آموزشی، کارآموزان با استفاده از نرم‌افزار واقعیت افزوده و با استفاده از برچسب‌ها، تمرین‌هایی را براساس دستورالعملی که به آنها داده شده بود بر روی خودرو و ابزارها انجام دادند. در این کارگاه آموزشی، کارآموزان با استفاده از فیلم‌های واقعیت افزوده، طرز استفاده از ابزار، آشنایی با قطعات، روش کار قطعات در کنار سایر قطعات، وظایف قطعات و مراحل باز و بست کردن آنها را تمرین کردند.

در هنگام انجام تمارین، داده‌هایی که به صورت مستقیم از رفتار و عکس‌العمل‌های کارآموزان قابل مشاهده بود، برای انجام تحقیقات و نتیجه‌گیری‌های بعدی یادداشت شد.

۱۳۵ بررسی کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت... _____

پس از اتمام انجام تمرین‌های طراحی شده با استفاده از نرم‌افزار تعمیر خودرو، پرسشنامه‌ای به منظور اندازه‌گیری میزان انگیزش در خصوص مواد آموزشی استفاده شده از سوی کارآموزان که براساس مدل (ARCS Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction) و به منظور اندازه‌گیری میزان توجه، میزان برقراری ارتباط، میزان اعتماد به نفس و میزان رضایتمندی طراحی شده بود، به کارآموزان داده شد تا تکمیل کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به پرسشنامه اولیه، ۱۰۰٪ از کارآموزان مرد بوده و محدوده سنی از ۱۶ تا ۲۸ سال داشتند و همگی دارای تلفن همراه با اتصال به اینترنت (3G,4G و یا Wi-Fi) بودند. از کارآموزان در خصوص استفاده از موبایل پرسیده شده بود که نتایج آماری آن به شرح زیر است: چت: ۱۰۰٪، تماس تلفنی: ۱۰۰٪، شبکه اجتماعی: ۸۲/۷٪، جستجو بر روی اینترنت: ۶۸/۵٪، بازی: ۴۸/۱٪، استفاده از GPS: ۱۲/۳٪، ارسال ایمیل: ۸/۴٪.

شایان ذکر است که ۸۶/۸٪ از کارآموزان اظهار کردند که علاقه‌مند به استفاده از گوشی همراه خود در راستای یادگیری موضوعاتی که مربوط به آموزش اتومکانیک است، می‌باشند. به علاوه ۵۴/۶٪ اعلام کردند که از برنامه‌های آموزشی مختلف تاکنون بر روی گوشی‌های خود استفاده کرده‌اند. به‌طورکلی، نتیجه به‌دست‌آمده از پرسشنامه اولیه، پارامترهایی نظیر میزان پذیرش کاربر و کاربری رایج تلفن همراه که می‌توانست بر روی تحقیق اثر بگذارد را مشخص کرد.

نتایج جدول (۱) با توجه به ابزار اندازه‌گیری انگیزه که بر اساس پرسشنامه‌ای بعد از استفاده از کارگاه آموزشی صورت گرفت، به‌دست آمده است. لازم به یادآوری است که چهار بعد در مدل ARCS می‌تواند یک نمای کلی از انگیزه یادگیری انسان را ارائه دهد. در این تحقیق از مقیاس ۵ امتیازی لیکرت (Likert) در پرسشنامه استفاده شد.

جدول (۱) نتایج سنجش انگیزه براساس مدل ARCS

انحراف معیار	میانگین	بعد
۱/۰۷	۴/۲۱	اعتماد به نفس
۰/۸۸	۴/۰۱	رضایتمندی
۰/۹۶	۳/۹۸	توجه
۰/۹۱	۳/۸۸	ارتباط

نتایج، نشان از تأثیر مثبت برنامه تعمیر خودرو در هر چهار بعد ارزیابی شده را دارد. با توجه به جدول نتایج، بعدهای اعتماد به نفس و رضایتمندی امتیاز بهتری دارند. از

یک طرف بنا بر نظر کلر (کلر^۱، ۲۰۱۰) اعتماد به نفس می‌تواند در کارآموزان در ایجاد احساس اینکه می‌توانند موفق شوند و موفقیتشان را کنترل کنند، کمک نماید. در کنار آن، مهیاسازی امکان موفقیت در وظایف چالش برانگیز، برای پرورش انگیزه مهم است. همچنین با استفاده از نرم‌افزار تعمیرخودرو، کارآموزان در کنار یادگیری تعمیر قسمت‌های مختلف خودرو با فرصت پیش‌آمده، موفقیت در انجام تعمیرات را نیز در عالم واقعی تجربه می‌کنند و این موفقیت‌ها باعث تقویت اعتماد به نفس و افزایش رضایتمندی می‌شود.

نتیجه بُعد توجه نیز نشان از آن دارد که علاقه کارآموزان نیز برانگیخته شده است. کلر ادعا می‌کند که فعال‌سازی حس کنجکاوی و ایجاد موقعیت‌های مبتنی بر حل مسئله، می‌تواند عامل افزایش توجه باشد. تجزیه و تحلیل برنامه ضبط‌شده از کارگاه آموزشی با استفاده از واقعیت افزوده، این فرضیه را تأیید می‌کند و در عمل نشان می‌دهد که توجه و تمرکز کارآموزان نسبت به موضوعی که درگیر آن هستند، بیشتر شده است.

بالاخره بُعد ارتباط است که در خصوص میزان برآورده شدن احتیاجات شخصی و اهداف و کشف معنی‌دار بودن فعالیت‌های یادگیری است. اگرچه در این بعد نیز نتیجه بررسی تحقیق مثبت است اما برای روشن شدن ارتباط میان مفاهیم آموخته‌شده و کاربرد آنها در محیط واقعی نیاز به بررسی و مطالعه بیشتری است.

کارهای آینده

هدف از این مقاله پاسخ به این پرسش است که آیا کاربرد واقعیت افزوده در ارتقاء کیفی مهارت‌آموزی مؤثر است یا خیر؟ بنابراین، سعی شده تا به اثبات تأثیر برنامه‌های AR تلفن همراه در آموزش‌های فنی و حرفه‌ای بر افزایش انگیزه و به‌ویژه اعتماد به نفس و رضایتمندی کارآموزان فنی و حرفه‌ای پرداخته شود تا با شناسایی نیازهای آموزشی موجود و پرداختن به آنها در صدد رفع این نیازها برآید و بر موانع موجود در روند یادگیری غلبه کند. این مقاله از متدولوژی چرخه‌ای (تکرار شونده) بر اساس یک فرایند تولید مشترک با رویکردی به طراحی جهانی برای آموزش (UDL) - به عنوان رویکرد یادگیری فراگیر - به‌منظور ایجاد برنامه‌های AR تلفن همراه در حوزه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای بهره برده است. در این راستا، نرم‌افزار تعمیر خودرو به‌عنوان نمونه‌ای تجربی در طراحی و توسعه برنامه‌های کاربردی AR تلفن همراه در

۱۳۷ _____ بررسی کاربرد واقعیت افزوده در ارتقای کیفی مهارت...

سطوح آموزشی و مهارتی به کار گرفته شده است. این نرم افزار تجربه ای است از طراحی و توسعه برنامه های AR تلفن همراه با به کارگیری متدولوژی ای که در راستای شناخت نیازهای کارآموزان در سطوح آموزشی فنی و حرفه ای و از منظر یادگیری فراگیر باشد. باید به معرفی AR در آموزشگاه های فنی و حرفه ای برای کمک به روند یادگیری کارآموزان پرداخت تا به کمک این تکنولوژی بتوانند در آینده وارد عرصه صنعت و بازار کار شوند. این به این خاطر است که استفاده از AR در صنایع برای امور تعمیر و نگهداری رو به افزایش است.



- Bacca, J. B. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research. *Educational Technology & Society*, 133-149.
- Chang, G. M. (2010). Applications of Augmented Reality Systems in Education. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. ISBN 978-1-880094-78-5). San Diego, CA, USA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Craig. (2013). Understanding Augmented Reality. Concepts and Applications. In Craig, *Understanding Augmented Reality. Concepts and Applications* (p. 279).
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance*. New York: Springer US.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, March 2012, Volume 56, Issue 2, pp 13-21.
- wikipedia. (2016, August 3). *Augmented reality*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org>:
https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality