

بررسی تأثیر بهره‌گیری از گیمفیکشن (واقعیت افزوده) جهت آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن‌ها (مطالعه موردی تعلیم دانشجویان و فن آموز)

حامد تقی پور فرشی^{۱*}، علی فرشباتف خلیلی^۲، حسن سلطانی^۳

^۱گروه مهندسی برق، واحد ایلخچی، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلخچی، ایران.

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی برق، رشته‌ی کنترل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، ایران.

^۳ کارشناسی ارشد مهندسی برق، سیستم الکترونیک دیجیتال، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلخچی، تبریز، ایران.

چکیده

این مقاله به بررسی تأثیر استفاده از گیمفیکشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن‌ها می‌پردازد. در این مطالعه، دانشجویان و فن‌آموزان به‌عنوان مورد مطالعه انتخاب شده‌اند. برای این منظور، گیمفیکشن (واقعیت افزوده) به‌عنوان یک روش آموزش جدید و نوآورانه در نظر گرفته شده است. با استفاده از این روش، دانشجویان و فن‌آموزان قادر خواهند بود تا با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده، قطعات الکترونیکی را به صورت تعاملی و با زبینی کنند. گیمفیکشن بر اساس مکانیزم‌هایی شکل می‌گیرد که قابلیت آن‌ها برای انگیزه دادن به مخاطب و تحریک او به تعامل، اثبات شده باشد. برای بررسی تأثیر گام‌به‌گام آموزش با استفاده از گیمفیکشن (با استفاده از واقعیت افزوده)، دستگاه‌های الکترونیکی مختلفی به دانشجویان و فن‌آموزان ارائه شده است. سپس، با استفاده از این دستگاه‌ها، آن‌ها تمرین‌های مختلفی را انجام دادند و خرابی‌های ممکن در قطعات الکترونیکی را بررسی کردند. در این پژوهش از بین جامعه آماری ۵۰٪ از نمونه افراد را با آموزش های مجازی و ۵۰٪ بدون آموزش مجازی (واقعیت افزوده) مورد امتحان کتبی و شفاهی قرار دادیم و نسبت به تکمیل پاسخ نامه استاندارد اقدام کردیم. تعداد شرکت کنندگان پژوهش ۱۵ نفر از دانش جویان رشته برق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلخچی (تبریز) بودند که به صورت نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از گیمفیکشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی، تأثیر مثبت و قابل توجهی بر عملکرد دانشجویان و فن‌آموزان دارد. آن‌ها با استفاده از این روش، بهبود قابل توجهی در تشخیص و برطرف کردن خرابی‌های قطعات الکترونیکی نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: گیمفیکشن، واقعیت افزوده، آموزش مجازی، آموزش برق، پیشرفت تحصیلی، VR

۱- مقدمه

در دنیای امروز، تکنولوژی های جدید و نوآورانه به سرعت در حال پیشرفت هستند و بسیاری از صنایع و حوزه های مختلف از آن ها بهره می برند. یکی از این تکنولوژی ها، گیمیفیکشن (واقعیت افزوده) است که با استفاده از المان های بازی در فرآیندهای غیربازی، تحرک و مشارکت کاربران را افزایش می دهد. با توجه به رشد روزافزون صنعت الکترونیک و نقش بسیار مهم آن در تحولات فناوریانه، آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها بسیار حائز اهمیت است. در حال حاضر، روش های سنتی آموزش قطعات الکترونیک به دانشجویان و فن آموزان عملگران صنعت الکترونیک استفاده می شود که ممکن است با چالش هایی همراه باشد [3].

بنابراین، در این مقاله قصد داریم تأثیر بهره گیری از گیمیفیکشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها را بررسی کنیم. مطالعه موردی ما شامل دانشجویان و فن آموزان صنعت الکترونیک خواهد بود که به روش های سنتی آموزش قطعات الکترونیک آشنایی دارند. با استفاده از گیمیفیکشن (واقعیت افزوده)، قصد داریم تجربه یادگیری را جذاب تر و مفید تر کنیم. با استفاده از المان های بازی، کاربران به صورت فعال در فرآیندها شرکت می کنند و تحلیل خطا ها و خرابی ها را در قطعات الکترونیک بهبود می بخشند. [1]

بهترین راه برای همسو شدن با آینده های که برای خود در نظر میگیریم آن است که، قبل از ورود به یک تخصص، شغل یا دانش جدید، نقش آن را برای خود بازی کنیم. از گذشته، بعضی از شغل ها و مهارت ها همواره در اکثر مردم جذابیت زیادی داشته است. کمتر بازیگر، مجری، نقاش، پرستار، دکتر، قاضی و وکیلی وجود دارد که قبل از تصدی به چنین حرفه و تخصصی، قبل از اینکه حتی اولین اقدام عملی در این خصوص انجام دهد، در خلوت خود آن را بازی نکرده باشد.

از آغاز شکل گیری بشریت، بازی بخشی از زندگی انسان و حتی مرتبط با بقاء انسان بوده است. انسان و حتی برخی از حیوانات، برای رشد ذهنی، ایجاد ارتباط با هم، آموزش، سرگرمی و حتی آمادگی برای خطرات زندگی، از بازی استفاده نموده است. بازی جذاب است و باعث شادی و لذت انسان میشود [4].

به همین علت برخی متخصصین تلاش کردند تا بازی کردن را به علت جذابیت آن در آموزش، کسب و کار، تجارت و موضوعاتی از این قبیل وارد کنند. البته نوع آموزش در سالهای گذشته در پارامتر های بسیار گسترده ای متحول شده که یکی از آن ها ورود موضوع بازی کردن در حوزه آموزش است. متخصصین در حوزه آموزش درک کردند که دانشآموزان دانشجویان یا افرادی که جویای یک مهارت جدید هستند، برای ارتباط بیشتر با موضوع و یادگیری بهتر، نیازمند برقراری تعامل با موضوع تحصیل خود میباشند و همین امر موضوع ارائه درس های تعاملی و ارتباطی، بین اساتید و مهارت جویان را بیش از پیش مهم ساخته است. همچنین به دلایل گوناگونی موسسات آموزشی متوجه شدند که چرا باید در برنامه های آموزشی الکترونیکی و آنلاین سرمایه گذاری کنند [2].

خوشبختانه تحول و پیشرفت الکترونیک امکان ارائه آموزش تعاملی را مهیا کرده است. من سابقا راجع به مزایا و ابزارهای مختلف فناوری در آموزش آنلاین با شما دوستان گفتگو کرده بودم و در میان این گفتگو، به موردی از فناوری های جدیدی که حوزه فناوری الکترونیک امروزه در اختیار ما قرار داده اشاره کردم.

اما استفاده از «گیمیفیکیشن» دامنه گسترده تر از حوزه آموزش دارد. امروزه از این دانش میتوان در بیشتر زمینهها از جمله: سلامت، تجارت، منابع انسانی، آموزش و... به کار برد. سیستم استفاده از کمربندهای رنگی متفاوت در کلاس هنرهای رزمی، نمونه های از «گیمیفیکیشن» است [3].

اما از آنجایی که رسالت در «گروه دانا» و همچنین آن چیزی که شما را به مطالعه این وبلاگ ترغیب کرده، حوزه آموزش است، بدین منظور من نیز بر این موضوع نظر و توجه دارم که راجع به کاربرد «گیمیفیکیشن» در حوزه آموزش با شما دوستان و عزیزان صحبت کنم [6]

اگرچه اصطلاح گیمیفیکیشن (Gamification) یا بازی سازی یا بازی وارسازی در سال ۲۰۰۲ ابداع شد، اما هنوز بسیاری از مردم از چیستی و کاربردهای آن چیزی نمی دانند. ساده ترین تعریف گیمیفیکیشن عبارت است از: فرآیندی برای ادغام

سازوکار بازی برای ایجاد انگیزه برای مشارکت، تعامل و وفاداری در بستری است که از قبل موجود است. این می تواند تقریباً هر چیزی باشد، از وب سایت شما گرفته تا حضور در رسانه های اجتماعی، فعالیت روزانه، تعامل با مشتریان و موارد دیگر. گیمیفیکیشن استفاده از مکانیزم بازی، عناصر رفتاری و تکنیک های طراحی در زمینه های غیر بازی است. به عبارت دیگر، شامل عناصر کلیدی است که باعث ایجاد مشارکت در بازی ها می شود، مانند طراحی، ساختار فعالیت ها، دستاوردهای قابل مشاهده و رقابت و اعمال آن ها در مواردی که به طور طبیعی بازی نیستند [2].

گیمیفیکیشن عناصر طراحی بازی را در برنامه های غیر بازی استفاده می کند تا آن ها را سرگرم کننده تر و جذاب تر کند. از رقابت، امتیازدهی، انگیزه موفقیت و قوانین بازی برای تشویق اقدامات از طریق بازخورد مثبت استفاده می کند. [5]

۱-۱- بیان مسئله

همه ما آرزوی این را داریم از کاری که در حال انجام دادنش هستیم لذت ببریم و بزاریمش به حساب سرگرمی! اینجاست که دیگه گیمیفیکیشن وارد می شود. ازش برای وفاداری مشتری در کسب و کارها تا کاربردش در اپلیکیشن های تناسب اندام استفاده میشه و حالا وقتشه که اساتید هم از مزایای گیمیفیکیشن در کلاس بهره ببرند تا دانش جویان رو به یادگیری علاقمند کنند. حتماً درباره اهمیت یادگیری شخصی سازی شده شنیدین پس حتماً مورد ۶ام رو بخونین چون گیمیفیکیشن به شخصی سازی کردن یادگیری هم کمک می کنه!

مسئله مورد بررسی در این مقاله، تأثیر بهره گیری از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها است. با توجه به پیچیدگی و حساسیت قطعات الکترونیکی، آموزش صحیح و کارآمد در این زمینه بسیار حائز اهمیت است.

با استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده)، محتوای آموزش قطعات الکترونیکی به صورت تعاملی و جذاب برای دانشجویان و فن آموزان ارائه می شود. با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده، دانشجو/فن آموز قادر است به صورت عملی و در محل آموزش، با قطعات الکترونیکی در تعامل باشد و خراب بودن چگونگی عیب یابی را تجربه کند. این مقاله با بررسی تعلیم دانشجویان و فن آموزان در زمینه قطعات الکترونیکی، به تأثیر گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در افزایش مشارکت و تمرکز آن ها در فرآیند آموزش پرداخته و همچنین اثربخشی این روش در بهبود مهارت های عیب یابی قطعات الکترونیکی را مورد بررسی قرار می دهد. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، می توان بهبود روش های آموزش قطعات الکترونیکی را با استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) پیشنهاد کرد و همچنین نقاط ضعف و قابل بهبود در فرآیند آموزش دانشجو/فن آموز را شناسایی کرد.

۲- مبانی و پیشینه پژوهش

مقاله حاضر به بررسی تأثیر استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها می پردازد. در این مطالعه، تعلیم دانشجویان و فن آموزان به وسیله گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) صورت می گیرد. بنابراین، مبانی پژوهش شامل موارد زیر است:

۱. گیمیفیکیشن: در این پژوهش، گیمیفیکیشن به عنوان روش آموزش واقعیت افزوده برای قطعات الکترونیکی استفاده می شود. گیمیفیکیشن یک رویکرد طراحی بازی است که علاوه بر سرگرم کردن کاربر، بهبود عملکرد و تجارب کاربر را نیز هدف قرار می دهد.

۲. واقعیت افزوده: در این پژوهش، واقعیت افزوده به عنوان فناوری استفاده می شود تا قطعات الکترونیکی را به صورت واقعیت مجازی نمایش دهد. با استفاده از واقعیت افزوده، دانشجویان و فن آموزان قادر خواهند بود قطعات الکترونیکی را در یک محیط مجازی ببینند و با آن ها تعامل داشته باشند.

۳. آموزش قطعات الکترونیکی: در این پژوهش، هدف اصلی آموزش قطعات الکترونیکی به دانشجویان و فن آموزان است. با استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده)، آموزش قطعات الکترونیکی به صورت جذاب تر و تعاملی تر برای دانشجویان و فن آموزان ارائه خواهد شد.

۴. بررسی خرابی قطعات الکترونیکی: در این پژوهش، علاوه بر آموزش قطعات الکترونیکی، خرابی آن‌ها نیز مورد بررسی قرار میگیرد.

۱-۲-تعریف گیمیفیکیشن

در سال ۲۰۰۲ واژه گیمیفیکیشن (Gamification) توسط فردی به نام نیک پلینگ مطرح شد، اما در آن زمان اهمیتی پیدا نکرد و تا مدتها از آن استفاده نشد. ولی در سال ۲۰۱۵، این موضوع اهمیت ویژه‌ای یافت به طوری که امروزه اکثر افراد در زندگی روزمره خود از آن استفاده می‌کنند. در فارسی گیمیفیکیشن را معادن کلماتی مانند بازی‌وارسازی، بازی‌کاری، بازی‌سازی و بازی‌آفرینی ترجمه کرده‌اند، این مبحث بسیار گسترده و جذاب است ولی هنوز در کشور ما به خوبی شناخته نشده است. [6].

گیمیفیکیشن یا بازی‌وارسازی ابزاری برای ترغیب و تشویق مخاطبان به استفاده از محصولات و خدمات است. به عبارت ساده‌تر گیمیفیکیشن از طریق وارد کردن بازی به فعالیت‌ها باعث می‌شود کارهایی را که انجام آن برای ما دشوار است و یا میل زیادی به انجامش نداریم را با رغبت انجام دهیم. همچنین با این روش می‌توانید افراد را کسب به مهارت و استقلال تشویق کنید [8]. در واقع گیمیفیکیشن نوعی تکنیک بازاریابی است که باعث جذب مخاطبان و تغییر رفتار آن‌ها می‌شود. نیازی نیست که این روش حتما در فضای دیجیتال انجام شود. برای درک بهتر به این مثال دقت کنید. [8].

فرض کنید که بعد از خرید از هایپر مارکت، کارتی دریافت می‌کنید و فروشنده به شما می‌گوید که با ۳ بار خرید از این کارت، می‌توانید یک هدیه به سلیقه‌ی خود از فروشگاه ما انتخاب نمایید؛ این یک مثال ساده درباره‌ی گیمیفیکیشن در دنیای غیردیجیتالی است. این کارت، شما را به خرید از این هایپرمارکت ترغیب می‌کند. در صورت رضایتمندی شما بدون شک مشتری ثابت و دائم آن می‌شوید. با داشتن این کارت سعی می‌کنید تا به جای خرید از فروشگاه‌های دیگر، خریدهای خود را از این مکان انجام دهید تا هدیه بگیرید. از این طریق شما به مشتری ثابت و وفادار این هایپر مارکت تبدیل می‌شوید.

تاکنون تعریف استاندارد و رسمی برای بازی‌انگاری ارائه نشده است و اغلب افراد فعال در این زمینه این مفهوم را با اندکی تفاوت به کار می‌برند، ولی در بین همه آن‌ها تعریفی که بیشترین مقبولیت را داراست، همان تعریف فوق به معنای انگاشتن کار به بازی می‌باشد: استفاده از خصوصیت‌ها و تفکرات بازی گونه، در زمینه‌هایی که ماهیت بازی ندارند. [6].

بازی‌وارسازی (Gamification) که «به‌کارگیری عناصر طراحی و اصول بازی در زمینه‌های غیر از بازی» تعریف شده‌است، اساساً به استفاده کردن از عناصری از بازی در دیگر حیطه‌ها اختصاص دارد. با نگاهی دقیق‌تر به فرایند بازی‌وارسازی و طراحی بازی‌های ویدئویی، گره خوردن این فرایند با دیگر حوزه‌های علمی، چون روان‌شناسی، جامعه‌شناسی، اقتصاد و علوم سیاسی بر ما آشکار می‌شود. [7].

بازی‌وارسازی به صورت گسترده‌ای در بازاریابی استفاده می‌شود. بیشتر از ۷۰ درصد از فهرست شرکت‌های Forbes Global 2000 طرحی برای استفاده از بازی‌وارسازی برای اهداف بازاریابی و حفظ مشتری دارند. برای مثال در نوامبر ۲۰۱۱ شریک استرالیایی شرکت یاهو در زمینه پخش رسانه‌های آنلاین نرم‌افزار موبایل خود با نام Fango را اجرا کرده‌است که در آن تماشاگرهای تلویزیون از این برنامه استفاده می‌کنند تا با برنامه‌های اجراشده از طریق تکنیک‌هایی مانند بررسی و بچ (Badge) تعامل کنند. در فوریه ۲۰۱۲ برنامه بالغ بر ۲۰۰۰۰۰۰ بار اجرا شده‌است. گیمیفیکیشن برای برنامه‌های مشتریان وفادار نیز به کار می‌آید. در سال ۲۰۱۰ استارباک (برند آمریکایی فروش قهوه) یک سری بچ به برنامه Foursquare داد تا این برنامه بتواند تخفیف‌هایی را برای شهرداران هر منطقه در نظر بگیرد (شهردار در این برنامه به افرادی اطلاق می‌شود که به غنای محتوایی برنامه در محل خودشان کمک کنند). همچنین طرح‌هایی برای استفاده از گیمیفیکیشن در زمینه هوش رقابتی

و ترغیب مردم به پر کردن نظرسنجی‌ها و در تحقیقات بازار برای بازشناسی برندها وجود دارد. گیمیفیکیشن با نرم‌افزارهای پشتیبانی (Help Desk) نیز تلفیق شده‌است. در سال ۲۰۱۲ Freshdesk به‌عنوان یک نرم‌افزار خدمات به مشتری قابلیت‌های گیمیفیکیشن را به برنامه‌های خود افزود که در آن‌ها به عوامل بر اساس کارایی‌شان بچ‌هایی تعلق می‌گرفت [9]. گیمیفیکیشن همچنین به‌عنوان ابزاری برای ترغیب مشتری و دلگرم کردن رفتارهای مورد نیاز در برخی از سایت‌ها نیز به کار می‌رود. به علاوه، گیمیفیکیشن به سادگی برای افزایش ترغیب در سایت‌هایی که بر اساس سرویس‌های شبکه‌های اجتماعی ساخته شدند نیز به کار می‌رود. [9]

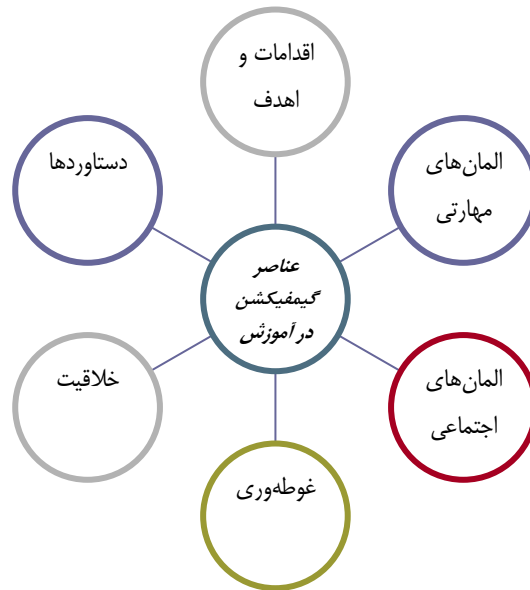
۱-۱-۲- گیمیفیکیشن در آموزش

امروزه روش‌های آموزش بسیار متنوع شده‌اند. هدف از همه‌ی آن‌ها نیز تاثیرگذاری بیشتر و بهبود کیفیت یادگیری است. یکی از این روش‌ها، روش بازی‌محور یا گیمیفیکیشن در آموزش است. این روش، فعالیت‌های بازی‌گونه را وارد آموزش کرده و همانطور که انتظار می‌رود، بیشتر برای کودکان نوجوانان در نظر گرفته می‌شود. باین‌حال، استفاده از آن در آموزش بزرگسالان نیز مرسوم است.

ورود بازی به یک فرآیند آموزشی، مزایای متعددی برای آن در پی دارد؛ اما لازم است که این روش به درستی و با استراتژی مشخص، پیاده‌سازی شود. در این مقاله، ضمن مرور تعریف گیمیفیکیشن در آموزش، مزایا و روش‌های اجرای آن را مرور خواهیم کرد. اگر در صنعت آموزش فعال هستید، با ما همراه شده و با یکی از روش‌های خلاقانه، پربازده و جذاب آموزش آشنا شوید.

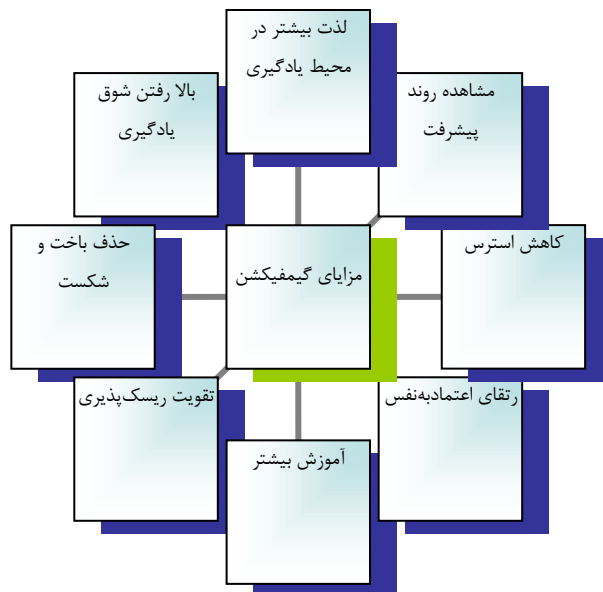
یکی از جدیدترین این راهکارها استفاده از مفاهیم مرتبط با بازی در طراحی دوره‌های آموزشی است. استفاده از این مفهوم روز به روز در حال گسترش است. این موضوع سبب ایجاد یک فرصت عالی برای افزایش بازدهی آموزش و یادگیری افراد می‌شود. کاربست مفاهیم بازی در آموزش اجازه می‌دهد که به جای کلاس‌های خشک و خسته‌کننده از روش‌های جذاب و نوین و مبتنی بر فعالیت‌های ادامه‌دار و تکمیل شونده در داخل و خارج از محیط کار استفاده شود. مزیت بازی‌ها در آموزش این است که بسیار سرگرم‌کننده، ساده، قابل فهم، قابل جابجایی و بدون محدودیت زمانی و مکانی و فردی هستند. پژوهش‌ها نشان داده‌است که استفاده از عناصر بازی در محیط آموزشی انگیزه افراد را افزایش می‌دهد. همچنین استفاده از مفاهیم بازی در طراحی آموزش در مشارکت افراد در فعالیت‌های مختلف تأثیر مثبتی دارد و استفاده از جایزه‌ها و امتیازهای مجازی سبب همکاری بیشتر افراد می‌شود. استفاده از گیمیفیکیشن در آموزش سبب افزایش رضایت کاربران، تسهیل تعاملات اجتماعی، افزایش توانایی حل مسئله و حمایت کاربران از روند آموزش می‌شود. [نیازمند منبع] مثلاً بازی کروناکوییز یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از گیمیفیکیشن، تبدیل آموزش به سرگرمی و تشویق نوآوری و خلاقیت می‌باشد. [5]

نکته‌ی ظریفی که درباره‌ی گیمیفیکیشن در آموزش باید بدانید این است که در این روش، نه خود بازی، که عناصر آن اهمیت دارند. درواقع، مربی باید بتواند بازی را به عناصر یا المان‌های تشکیل‌دهنده‌اش تقسیم کند. پس از آن، خواهند توانست این عناصر را در کلاس خود اجرا کنند. محققان آموزش، از جمله دکتر نیک یی (Dr. Nick Yee) محقق دانشگاه استنفورد، المان‌های یک بازی مناسب برای آموزش را به‌این‌صورت دسته‌بندی می‌کنند: [11]



نمودار شماره ۱: عناصر Gamification در آموزش، [11]

قرار دادن مفاهیم بازی در آموزش اجازه می‌دهد که به جای کلاس‌های خشک و خسته‌کننده از روش‌های جذاب و نوین و مبتنی بر فعالیت‌های ادامه‌دار و تکمیل‌شونده در داخل و خارج از محیط کار استفاده شود. مزیت بازی‌ها در آموزش این است که بسیار سرگرم‌کننده، ساده، قابل فهم، قابل جابجایی و بدون محدودیت زمانی و مکانی و فردی هستند [11]. پژوهش‌ها نشان داده است که استفاده از عناصر بازی در محیط آموزشی انگیزه افراد را افزایش می‌دهد. همچنین استفاده از مفاهیم بازی در طراحی آموزش تأثیر مثبتی در مشارکت افراد برای فعالیت‌های مختلف دارد و جذابیت جایزه‌ها و امتیازهای مجازی باعث همکاری بیشتر افراد می‌شود [12]. استفاده از گیمیفیکیشن در آموزش باعث افزایش رضایت کاربران، تسهیل تعاملات اجتماعی، افزایش توانایی حل مسئله و حمایت کاربران از روند آموزش می‌شود. یکی از مهمترین دلایل کاربرد گیمیفیکیشن، تبدیل آموزش به سرگرمی و تشویق نوآوری و خلاقیت می‌باشد.



نمودار شماره ۲: مزایای گیمیفیکیشن در سامانه آموزش مجازی، [11]

۲-۲- واقعیت افزوده

واقعیت افزوده) به انگلیسی (Augmented Reality): یا مخفف آن ای آر «AR» یک نمای فیزیکی زنده، مستقیم یا غیرمستقیم (و معمولاً در تعامل با کاربر) است، که عناصری را بر پیرامون دنیای واقعی افراد اضافه می‌کند. این عناصر بر اساس تولیدات کامپیوتری که از طریق دریافت و پردازش اطلاعات کاربر توسط حسگرهای ورودی مانند صدا، ویدئو، تصاویر گرافیکی یا داده‌های جی‌پی‌اس می‌باشد، ایجاد می‌شود. واقعیت رایانه‌ای مفهوم کلی واقعیت افزوده است. در واقعیت افزوده معمولاً چیزی کم نمی‌شود بلکه فقط اضافه می‌شود. همچنین واقعیت افزوده تا حدودی شبیه به واقعیت مجازی است که توسط یک شبیه‌ساز، دنیای واقعی را کاملاً شبیه‌سازی می‌کند. در واقع وجه تمایز بین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده این است که در واقعیت مجازی کلی عناصر درک شده توسط کاربر، ساخته شده توسط رایانه هستند. اما در واقعیت افزوده بخشی از اطلاعاتی را که کاربر درک می‌کند، در دنیای واقعی وجود دارند و بخشی توسط رایانه ساخته شده‌اند [9].

در واقعیت افزوده، عناصر معمولاً به صورت بی‌درنگ نگاشته شده و به‌طور هوشمند مرتبط با عناصر محیطی می‌باشند. مانند نمایش امتیاز مسابقات ورزشی در زمان پخش از تلویزیون. با کمک فناوری پیشرفته واقعیت افزوده (برای مثال افزودن قابلیت بینایی کامپیوتری و تشخیص اشیاء) می‌توان اطلاعات مرتبط با دنیای واقعی پیرامون کاربر را به صورت تعاملی و دیجیتالی به او ارائه کرد. همچنین می‌توان اطلاعات مرتبط با محیط و اشیاء اطراف را بر روی دنیای واقعی نگاشت. ایده اولیه واقعیت افزوده اولین بار در سال ۱۹۹۰ توسط توماس کادل کارمند بوئینگ مطرح شد. [12]

یکی از مهم‌ترین کارهایی که در زمینه آموزش در سطوح بالای دانشگاهی صورت گرفته است، راه‌اندازی آزمایشگاه‌های راه دور مجازی با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده می‌باشد. طی سالیان گذشته فعالیت‌های زیادی در زمینه آزمایشگاه‌های راه دور به صورت مجازی و الکترونیکی صورت گرفته است که اغلب در رشته مهندسی برق و الکترونیک کاربرد داشته است؛ اما این روش‌ها علاوه بر مزایای زیاد، معایبی نیز به همراه دارند که از جمله آن‌ها اینکه در روش مجازی‌سازی، کاربران از آنجایی که به صورت واقعی با ابزارها و وسایل آزمایش در تعامل نمی‌باشند، در نتیجه نمی‌توانند تجربه کافی حاصل از آزمایش را به دست آورند. از طرفی این شیوه آموزشی در بسیاری از حوزه‌های آزمایشگاهی کارایی لازم را ندارد؛ به‌عنوان مثال در صورتی که آزمایشگاه شیمی به صورت مجازی و راه دور برگزار گردد، نتیجه بخش نخواهد بود [7].

از این رو در این حوزه استفاده از قابلیت‌های واقعیت افزوده که فراتر از روش‌های مجازی مرسوم می‌باشد، می‌تواند تأثیرگذارتر باشد. از این جهت که با استفاده از این فناوری، فهم مطالب و نتایج حاصل از آزمایشات در کیفیتی برابر یا بیشتر از حالتی که در آزمایشگاه‌های واقعی صورت می‌گیرد، خواهد بود و از طرفی حل مسائل پیچیده به راحتی صورت می‌گیرد. نرم‌افزاری که بدین منظور طراحی شده است ARRL4 نام دارد که در کامپیوتر کاربر اجرا شده و از طریق ارتباط TCP/IP به شبکه آزمایشگاه مورد نظر متصل شده و شروع به کار می‌نماید. این برنامه، در واقع با استفاده از دوربین‌های ویژه که در محل اصلی آزمایشگاه واقع شده‌اند و همچنین افزودن المان‌های مجازی و دیجیتال به آن‌ها با استفاده از واقعیت افزوده، به کاربر امکان تعامل با وسایل آزمایشگاهی و در نهایت مشاهده نتیجه کار خود را می‌دهد. استفاده از این شیوه آموزشی، امروزه علاوه بر رشته‌های مهندسی، در تدریس دروسی همچون تاریخ و جغرافیا نیز کاربرد دارد. [8]

۲-۳- آموزش قطعات الکترونیکی

قطعات الکترونیکی مهم‌ترین بخش برق الکترونیک است. این قطعات انواع مختلفی دارند که می‌توان برای کاربردهای مختلف از آن‌ها استفاده کرد. از برخی از قطعات بیشتر از قطعات دیگر استفاده می‌شود که در ادامه به معرفی هر کدام و کاربردی که دارند خواهیم پرداخت. [8].

قطعات الکترونیکی به قطعات جداگانه‌ای اطلاق می‌شود که برای ساخت مدار الکترونیکی به کار گرفته می‌شوند. این قطعات به وسیله چند کانکتور به مدار متصل شده و از این طریق جریان را انتقال می‌دهند. قطعات الکترونیک جزو اجزای کلیدی مدارها هستند و در نحوه کارکرد مدارهای الکترونیکی نقش موثری دارند؛ بنابراین با خراب شدن هر کدام از این قطعات، کارکرد مدار

الکترونیکی نیز با خطا مواجه می‌شود. شاید اطلاع نداشته باشید؛ ولی قطعات الکترونیک در بیشتر وسایل اطرافتان وجود دارند. کامپیوتر و لپ‌تاپ‌ها، دستگاه کپی و فکس، تلویزیون، هندزفری، هدفون و... از این قطعات ریز تشکیل شده‌اند. بنابراین در صورت خراب شدن هر کدام از این وسایل باید بدانید که به کدام قطعه الکترونیک نیاز دارید. برای آشنایی بیشتر با هر کدام از قطعات الکترونیکی و کاربرد آن‌ها این مقاله را به دقت مطالعه کنید. [11].

هر مدار از قطعات مختلفی تشکیل شده است. برخی از این قطعات، نقش بنیادی در مدار دارند؛ مثل خازن و مقاومت. برخی از قطعات نیز تامین‌کننده توان و انرژی مدار هستند؛ مثل ژنراتور سیگنال. برخی دیگر هم برای اندازه‌گیری و سنجش مدار به کار می‌روند؛ مثل مولتی‌متر.

این قطعات بر اساس میزان انتقال برق نیز به دو دسته فعال و غیرفعال تقسیم می‌شوند. قطعات الکترونیکی فعال که با نام قطعات اکتیو هم شناخته می‌شوند، وظیفه ایجاد و تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز مدار را برعهده دارند. قطعات غیرفعال یا پسیو به وسیله‌ی دو کانکتور به مدار متصل می‌شوند؛ قطعات غیرفعال از انرژی استفاده نمی‌کنند؛ این قطعات تنها می‌توانند جریان برق و انرژی را کنترل کنند و یا از خود عبور دهند [13].

۳- مواد و روش‌ها

پژوهش پدیدارشناسانه با تعریف هگل از پدیدارشناسی شروع شد. هگل پدیدارشناسی را دانشی میدانند که در هوشیاری روی داده و آنچه در آگاهی و تجربه به واسطه فرد تجربه شده، احساس و شناخته می‌شود. زیربنای این نوع مطالعه این است که برای فهم کامل و عمیقتر از تجربه زیسته لازم است که آن تجربه فهمیده شود.

در این پژوهش از بین جامعه آماری ۵۰٪ از نمونه افراد را با آموزش‌های مجازی و ۵۰٪ بدون آموزش مجازی (واقعیت افزوده) مورد امتحان کتبی و شفاهی قرار دادیم و نسبت به تکمیل پاسخ نامه استاندارد اقدام کردیم. تعداد شرکت‌کنندگان پژوهش ۱۵ نفر از دانش‌جویان رشته برق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلخچی (تبریز) بودند که به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. در پژوهش کیفی تجزیه و تحلیل داده‌ها به معنی تعیین مفاهیم و روشن کردن موضوعات عمده داده‌های جمع‌آوری شده است. این فرآیند کدگذاری نام دارد که در برگیرنده تجزیه، مفهوم‌سازی و جمع‌بندی داده‌ها برای دستیابی به طبقه‌های مفهومی مشخص است.

۴- یافته‌های تحقیق

۴-۱- ضرورت بهره‌گیری از گیمیفیکیشن در آموزش مجازی

اهمیت گیمیفیکیشن در یادگیری :

۱- به فراگیران انگیزه می‌دهد

۲- تجربیات یادگیری را شخصی می‌کند

۳- روند بازخورد را آسان می‌کند

۴- تلاش‌های فراگیران را به رسمیت می‌شناسد

۵- راه را برای تسلط هموار می‌کند

بی‌شک، آموزش از راه دور بسیار راحت و مفید است هرچند که چالش‌هایی را برای غلبه دارد. افراد به راحتی دوره آموزشی را شروع می‌کنند، اما اغلب آن‌ها دوره آموزشی را در نیمه راه ترک می‌کنند. گیمیفیکیشن و تولید محتوای الکترونیکی سرگرم‌کننده می‌تواند این وضعیت را تغییر دهد. چالش‌هایی که آموزش الکترونیک با آن روبرو می‌شود شامل موارد زیر است.

۴-۱-۱- لذت

مطالعه تئوری ها یا یادگیری بی پایان اطلاعات یک روند بسیار دشوار و دردناک برای بسیاری از فراگیران است، هیچ شادی و احساسات مثبتی را به ارمغان نمی آورد و احتمال در خاطر ماندن محتوای آموزش داده شده، نزدیک به صفر است. فراگیر از انجام تکالیف خسته کننده و مطالعه خسته میشود و به سرعت دوره آموزشی را ترک میکند. ایده اصلی گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی این است که شما از حل مسائل بازی گونه و به دست آوردن تجربه خوشحال می شوید. به نظر میرسد که بازی یکی از مهم ترین نیاز های روانی یک فرد را برآورده میکند: حس اعتماد به دانش و تجربه خود، به آن ها این احساس را می دهد که آن ها بهتر از دیگران کار را انجام داده اند [13].

۴-۱-۲- انگیزه

به احتمال زیاد، فراگیر آزمون ها و تکالیف نوشته شده ای که بازخورد ارائه نشده را نادیده می گیرد و به تدریج انگیزه را برای ادامه یادگیری را از دست می دهد. در نتیجه، این شیوه از آموزش را نمی توان موفقیت آمیز دانست. گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی موجب علاقه مند کردن دانشجویان به دیدن پیشرفتشان در یادگیری می شود به این شکل پس از بازی های آموزشی احساس رضایت و خوشحالی دارند و می خواهند نتیجه را مشاهده کنند. بازخورد و فیدبکی که فراگیران می گیرند بسیار مهم است زیرا به فراگیران کمک می کند تا بدانند چگونه می توانند موفق شوند و راه موفق شدن را به آن ها نشان می دهد [14].

۴-۱-۳- تأثیر منفی

هنگام استفاده از روش های یادگیری استاندارد، ترس و استرس برای رد نشدن، انگیزه دانش آموز را از بین می برد. در نتیجه، یادگیرنده تمایلی به یادگیری ندارد و محتوای آموزشی به درستی آموخته نمی شوند. گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی این امکان را می دهد تا استراتژی های مناسبی را برای جلوگیری از اشتباهات و اصلاح آنان اتخاذ کنید. علاوه بر آن، باختن در بازی های آموزشی هیچ تأثیر منفی را بر فراگیران نمی گذارد و چنین یادگیری از اشتباهات بسیار موثر است. در حال حاضر بخشی از آموزش از گیمیفیکیشن استفاده شده است. حال می خواهیم روش هایی را برای استفاده از گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی را پیشنهاد دهیم که شاید بسیاری از معلمان از آن نیز استفاده کرده باشند [10].

۴-۱-۴- استفاده از گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی در نمره دهی

در سیستم آموزش مجازی lms، هر فردی که تمرینی را به درستی انجام دهد یک امتیاز مثبت می گیرد و اگر چند اشتباه در حل تمرین داشته باشد، امتیاز منفی می گیرد. در پایان دوره آموزشی فراگیران به سطح آموزشی بالاتر انتقال پیدا می کنند و عکس نفرات برتر در سامانه آموزش مجازی نمایش داده می شود. استاد دانشگاه ایدینا، لی شلدون، در دوره آموزشی خود از گیمیفیکیشن استفاده کرد بدین شکل که به دانشجویان دیگر نمره نمیداد و سیستم امتیاز دهی را پیاده سازی کرد. نمرات دانشجویان بر اساس تعداد امتیازاتی که تا انتهای دوره کسب کرده اند محاسبه میشود. [14]

۴-۱-۵- ادغام بازی های آموزشی و گیمیفیکیشن در برنامه درسی

استفاده از بازی ها به دانشجویان این امکان را میدهد که شکست بخورند و پیروز شوند. فراگیران بازی ها را مانند یک ماموریت در نظر می گیرند و آن ها می توانند تصمیماتی را که می گیرند را کنترل کنند. بازخورد های لحظه ای و یا پاداش های کوچک در بازی ها، انگیزه هایی هستند که به فراگیران داده می شود [16].

۴-۱-۶- اضافه کردن رقابت در قالب گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی

یکی دیگر از روش های استفاده از گیمیفیکیشن در آموزش الکترونیکی، استفاده از آزمون الکترونیکی و مسابقه بین فراگیران است. استادان دریافته اند که این مسابقات به فراگیران برای یادگیری مطالب، انگیزه می دهد. سلین پیتیچ، معاون آموزش و پرورش در دانشکده اقتصاد دانشگاه ویلفرد لوریر، از مسابقات برای انگیزه بخشی به فراگیران استفاده می کند همچنین این مسابقات، موجب رقابت در بین فراگیران می شود. [15]

جدول شماره ۱: آماره های توصیفی آزمون خلاقیت استفاده گیمیفیکیشن در آموزش، منبع: نگارنده

گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
گروه ۱: آموزش دیده با روش تدریس های مبتنی بر بازی و آرسازی	۱۵	۴۴/۹۳	۹/۷۹
گروه ۲: آموزش ندیده با روش تدریس های مبتنی بر بازی و آرسازی	۱۵	۲۱/۰۲	۱۰/۵۸

بررسی تأثیر بهره گیری از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها، مطالعه موردی تعلیم دانشجویان و فن آموز، به نتایج و یافته های جالب و مفیدی منجر شده است. در ادامه به برخی از این یافته ها اشاره می شود [16]:

۱. افزایش تعامل: استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی باعث افزایش تعامل دانشجویان و فن آموزان با محتوا و فرآیند آموزش می شود. با استفاده از عناصر بازی ساز، مثل پاداش ها، سطح بندی، رقابت و هدایای مجازی، دانشجویان تحت تأثیر قرار می گیرند و به صورت فعال در فرآیند گذار خود درس شرکت می کنند.
۲. افزایش مشارکت: استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی باعث افزایش مشارکت دانشجویان و فن آموزان در فرآیند آموزش می شود. با تعامل بیشتر و حضور در چالش ها و مسابقات، دانشجویان تمایل بیشتری به شرکت در فعالیت ها و پروژه های عملی خواهند داشت.
۳. بهبود یادگیری: استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی منجر به بهبود یادگیری دانشجویان و فن آموزان می شود. با تجربه عمل کردن در محیط های سه بعدی، دانستن نحوه کار کردن قطعات الکترونیکی را بصورت عملی تجربه خواهند کرد و یادگیری شان کاملاً عملی خواهد بود.

۵- بحث و نتیجه گیری

با توجه به مقاله، استفاده از گیمیفیکیشن (واقعیت افزوده) در آموزش قطعات الکترونیکی و بررسی خرابی آن ها تأثیر مثبت و قابل توجهی دارد. این روش آموزش با استفاده از تکنولوژی های واقعیت افزوده، به دانشجویان و فن آموزان کمک می کند تا به صورت عملی و در محیط های واقعی، با قطعات الکترونیکی کار کنند.

با استفاده از گرافیک های سه بعدی، شبکه های عصبی و سایر فن آوری های مرتبط با گرافیک کامپیوتر، دانشجویان و فن آموزان قادر خواهند بود تا قطعات الکترونیک را در محل های واقع گرایانه بسط داده شده ببینند. این روش نسبت به روش های سنتی آموزش، تجسم بصری بهتر و به دانشجویان امکان می دهد تا بهتر و با دقت بیشتری قطعات را بشناسند و خرابی های آن ها را تشخیص دهند.

علاوه بر این، استفاده از گیمیفیکشن در آموزش قطعات الکترونیکی، علاقه و انگیزه دانشجویان و فن آموزان را نسبت به یادگیری افزایش می دهد. با استفاده از المان های بازی، مسابقات و پاداش های مرتبط با گرافیک های سه بعدی، دانشجویان تحت تأثیر قرار می گیرند و به صورت فعال در فرآیند یادگیری شرکت می کنند.

در برنامه مبتنی بر بازی وارسازی با استفاده از مدالها و امتیازات میتوان انگیزه دانشجویان را افزایش داد. افزایش انگیزه و تعامل، مطابق پژوهش انجام گرفته منجر به افزایش خلاقیت دانشجویان گردید. از سوی دیگر، برنامه های مبتنی بر بازی وارسازی بازخورد سریع و فوری فراهم مینماید که خود سبب افزایش تعامل و یادگیری دانشجویان شده و ماهیت برنامه ها منجر به تقویت خلاقیت گردید. از دیگر ابعاد برنامه آموزشی مبتنی بر بازی وارسازی، توجه به تفاوت های فردی دانشجویان و در نتیجه افزایش خودکارآمدی آنان است. بندورا خودکارآمدی را عامل مهمی در رشد خلاقیت دانشجویان میداند. فعالیتهای کلاسی در بازی وارسازی اجباری نیستند و این امر سبب مشارکت دانشجویان با علاقه و انگیزش بیشتری می شود و هم نظم دهی آنان را بهبود بخشیده که خود سبب پرورش خلاقیت می گردد؛ که مطابق با یافته های پژوهش حاضر است. برای پرورش تفکر خلاق لازم است ضمن استفاده از روشها و تکنیک هایی همچون بازی وارسازی، تجارب دانشجویان به موقعیتهای خاصی محدود نگردد. استفاده از سوالاتی که با «چرا» و «چگونه» آغاز می شوند و دارای جوابهای متعدد هستند؛ می تواند به پرورش خلاقیت منجر شود. ارزش فائل شدن برای طرح سوالات و اندیشه های غیر معمول نیز می تواند به کمک آموزش خلاقیت در آیند و این مسئله در بازی وارسازی مورد توجه قرار گرفت و اندیشه های غیر متداول دانشجویان ارزش زیادی داشت. مطابق پژوهش حاضر یکی دیگر از روشهای افزایش خلاقیت سرمشق دهی رفتارهای خلاقانه در قالب فیلم انیمیشن، موشن گرافی و بازی است که در بازی وارسازی استفاده میشود.

منابع

۱. آرخی، دانیال؛ خانجانی، نوید؛ حبیبی برازنده، داوود. (۱۳۹۷) آموزش ریاضی از طریق گیمیفیکیشن (بازی کردن). پنجمین همایش ملی پژوهشهای نوین در حوزه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی ایران
۲. ارگنه، محمد قاسم، روستایی اردکانی، سعید. محسنی اژیه، علیرضا. فتح آبادی، روح الله. (۱۳۹۸). اثربخشی آموزش مبتنی بر بازیگونه سازی (گیمیفیکیشن) در انگیزش تحصیلی دانش آموزان با نارسایی ذهنی. نشریه علمی فناوری آموزش ۵، ۳-۱۱
۳. افشار کهن، زهرا؛ عصاره، علیرضا (۱۳۹۰). بررسی تأثیر آموزش خلاقیت به معلمان بر خلاقیت دانش آموزان پایه ی اول ابتدایی استان خراسان در سال تحصیلی ۸۸-۸۹ ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی ۱(۲)، ۲۹-۵۵ اوسپید مهدیه. ریسی، ۴.
- محمد ایرانی عبدالله (۱۳۹۹). بررسی رابطه خلاقیت و ویژگی های شخصیتی با پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره دوم ابتدایی آموزش و پرورش شهرستان رودان. رویکردی نو در علوم تربیتی ۲(۱)، ۱۹-
۵. بهرامی، کاظم (۱۳۹۶). تحلیل محتوای سند تحول بنیادین در نظام تعلیم و تربیت رسمی و عمومی در زمینه پرورش تفکر خلاق. اولین همایش ملی علوم اجتماعی علوم تربیتی روانشناسی و امنیت اجتماعی، تهران
۶. حسینی، افضل السادات. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر برنامه آموزش خلاقیت معلمان بر خلاقیت پیشرفت تحصیلی و خود پنداره دانش آموزان فصلنامه نوآوریهای آموزشی، ۲۳(۶)، ۱۶۸-۱۴۷
۷. حسینی، زهرا. (۱۳۹۴). ضرورت آموزش تفکر خلاق و نقش معلمان در پرورش آن اولین همایش علمی پژوهشی روانشناسی، علوم تربیتی و آسیب شناسی جامعه، کرمان

۸. حسینی نسب، داود. لطف‌اللهی، مه‌ری (۱۳۹۳). بررسی اثر بخشی تکنیک‌های خلاقیت بر پیشرفت تحصیلی درس مطالعات اجتماعی در دانش‌آموزان دختر سال اول متوسطه ناحیه دو تبریز فصلنامه آموزش و ارزشیابی ۷(۲)، ۳۷-۲۳
۹. رجیبی باغدار، احمد؛ مه‌رام بهروز؛ کارشکی، حسین؛ کرمی، مرتضی. (۱۳۹۴). جایگاه پرورش خلاقیت در برنامه قصد شده آموزش و پرورش دوره ابتدایی جمهوری اسلامی ایران: هست‌ها و باید‌ها. مجله مطالعات روانشناسی درسی تربیتی ۱۲
10. Aparicio AF, Vela FLG, Sánchez JLG, Montes JLI, editors. (2012). Analysis and application of gamification. Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona. 54(3):241-251.
11. Apostol S, Zaharescu L, Alexe I. (2013). GAMIFICATION OF LEARNING AND EDUCATIONAL GAMES. Elearning & Software For Education. 13(2):39-47.
12. Kusuma GP, Wigati EK, Utomo Y, Suryapranata LK. (2018). Analysis of gamification models in education using MDA framework. Procedia Computer Science. 1(135):385-92.
13. Rabson, Karen, Plangger, Krirk, Hietzmann, H. Jan, McCarthy, Lan, Pitt, Leyland (2015). Is it all a game? understanding the principles of gamification. Elsevier Kelley school of business. 12(16):265-277.
14. Serdyukov, Peter (2019). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it?. innovation in education. 10(1): 4-45.
15. Syariff M, Dayang Rafidah, Khalip, Musa, Yosof Hamidah. (2020). Innovation in education. Journal of education research & indigenous studies. 2(21):197-224.
16. Toda AM, do Carmo RM, da Silva AP, Bittencourt II, Isotani S. (2019). An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. International Journal of Information

Investigating the effect of using gamification (augmented reality) for teaching electronic components and investigating their failure (a case study of teaching students and technicians)

Hamed Taghipour Farshi^{1*}, Ali Farshbaf Khalili², Hassan Soltani³

**1- PhD in Digital Integrated Circuit Design, Faculty of Azad Ilkhchi University, Tabriz, Iran.*

2- Ph.D. student of electrical engineering, control field, Islamic Azad University, Tehran Branch, Center, Iran.

3-Master of Electrical Engineering, Digital Electronic System, Islamic Azad University, Ilkhchi Branch, Tabriz, Iran.

Abstract

This article examines the effect of using gamification (augmented reality) in the education of electronic components and their failure. In this study, students and technicians have been selected as subjects. For this purpose, gamification (augmented reality) is considered as a new and innovative teaching method. Using this method, students and technicians will be able to interactively review electronic components using augmented reality technology. Gamification is based on mechanisms that have been proven to motivate the audience and stimulate them to interact. To examine the step-by-step effect of education using gamification (using augmented reality), various electronic devices have been presented to students and technicians. Is. Then, using these devices, they performed various exercises and checked possible failures in electronic components. In this research, 50% of the sample of people with virtual training and 50% without virtual training (augmented reality)) we took a written and oral exam and completed the standard answer sheet. The number of research participants were 20 electrical engineering students of Islamic Azad University, Ilkhchi Branch (Tabriz), who were selected through purposive sampling. The results show that the use of gamification (augmented reality) in the education of electronic components has a positive and significant effect on the performance of students and technicians. Using this method, they showed a significant improvement in diagnosing and fixing electronic component failures.

Keywords: Augmented reality, virtual education, electrical education, academic achievement, VR
