



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



هوش مصنوعی در فرایند یاددهی - یادگیری

مریم اشتری ماهینی<sup>۱</sup>

منوچهر کلارستانی<sup>۲</sup>

[sha\\_ashtari@yahoo.com](mailto:sha_ashtari@yahoo.com)

[Kelarestaghi@khu.ac.ir](mailto:Kelarestaghi@khu.ac.ir)

چکیده- در این مقاله الگوریتم‌های مختلف هوش مصنوعی در جهت بهبود فرایندهای یاددهی- یادگیری دانش‌آموزان ارائه می‌گردد تا بتوان فرصت‌هایی را فراهم کرد تا دانش‌آموزان یاد بگیرند. امروزه می‌توان با غرق کردن دانش‌آموزان در واقعیت مجازی، تجربه واقعی در آموزش ایجاد کرد و با شبیه سازی موقعیت‌های سخت و پیچیده، فرصت‌های بیشتری را برای یادگیری دانش‌آموزان به وجود آورد. علاوه بر این واقعیت افزوده نیز با قرار دادن اشیاء مجازی درون محیط‌های واقعی توانسته است نقش موثری در فرایند آموزش علوم مختلف مانند پزشکی، جغرافیا، معماری، باستان‌شناسی و... داشته باشد. عناصر واقعیت افزوده به کمک صدا، ویدئو، گرافیک یا داده‌های GPS به دنیای واقعی افزوده می‌شوند. به همین دلیل می‌توان از واقعیت افزوده برای افزایش انگیزه دانش‌آموزان، ارزیابی میزان یادگیری دانش‌آموزان، حمایت از دانش‌آموزان کم توان ذهنی، توضیح و تفسیر مطالب درسی به همراه سرگرمی، محتویات گرافیکی و تعامل بیشتر دانش‌آموزان استفاده کرد. در این مقاله با بررسی روش‌های سنتی به این نتیجه رسیدیم که پیاده سازی این روش‌های سنتی مشکل بوده و با هزینه و خطاهای زیاد همراه هستند، در حالی که روش‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده دارای دقت بالا در ارزشیابی و همراه با تولید محتواهای مناسب هستند.

کلید واژه- آموزش، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، یاددهی و یادگیری

## ۱- مقدمه

در فرایند یاددهی- یادگیری باید بتوان فرصت‌هایی را فراهم کرد تا دانش‌آموز یاد بگیرد. به عبارت دیگر معلم باید فعالیت‌هایی را انجام دهد تا یادگیرندگان خودشان به تنهایی و یا با کمک ابزار و مواد آموزشی بتوانند آسانتر یاد بگیرند. به طور کلی یاددهی (آموزش) فعالیتی است که معلم برای آسان ساختن یادگیری طرح ریزی می‌کند و بین او و یک یا چند یادگیرنده به صورت کنش متقابل جریان می‌یابد.

با مدیریت مواد درسی (تعیین مدت زمان مناسب برای مطالعه هر درس توسط هر دانش‌آموز)، استفاده از انیمیشن، گرافیک و شبیه سازی‌های کامپیوتری در تدریس، افزایش ارتباط و تعامل دانش‌آموزان، ایجاد محیط‌های رقابتی (در جهت افزایش انگیزه و کاهش تنش دانش‌آموزان) و به کارگیری مواد درسی تکمیلی (تکالیف و مباحث تکمیلی) می‌توان سرعت و کیفیت یادگیری را افزایش داده و مشکلات یادگیری را کاهش داد [۱].

نتایج بدست آمده در سال ۲۰۱۱ نشان می‌دهد که بیشتر تحقیقات هوش مصنوعی در آموزش روی حل مسائل با دو سیگما متمرکز شده‌اند که این روش‌ها می‌توانند سیستم‌هایی کارا مانند آموزش جداگانه ایجاد کنند. هم چنین در سال ۲۰۱۳ به این نتیجه رسیدند که مفاهیمی مانند فوق شناختی، تفکر بحرانی و مشارکت از مفاهیم بسیار مهم و اساسی در مهارت‌های یادگیری به‌شمار می‌روند. هم چنین تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که هم دانش‌آموزان و هم معلمان نیاز به حمایت‌های فردی دارند. به عبارت دیگر محققین لازم است تعادلی بین فرایندهای تکاملی (تمرین‌های کلاسی، همکاری با معلم و افزایش تنوع در تکنولوژی و منابع درسی) و فرایندهای انقلابی (زندگی روزمره و فرهنگ دانش‌آموزان و ارتباطات‌شان) ایجاد کنند [۲].

در این مقاله ابتدا به بررسی ادبیات موجود حوزه هوش مصنوعی و کاربردش در فرایند یاددهی- یادگیری می‌پردازیم. سپس در بخش ۳ کاربردهای دنیای مجازی در فرایند یاددهی- یادگیری معرفی می‌شوند و در بخش ۴ واقعیت افزوده در این فرایند مورد



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



بررسی قرار می‌گیرند. در ادامه پس از بیان نحوه کار واقعیت افزوده، تعدادی از کارهای انجام شده در این زمینه معرفی می‌شوند. سپس مزایای به کارگیری واقعیت افزوده در یاددهی - یادگیری و کاربرد آن در آموزش علوم مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرند. در انتها به نتیجه‌گیری نهایی و بیان کارهایی که در ادامه این مقاله و برای بهبود آن می‌توان انجام داد، پرداخته‌ایم.

## ۲- هوش مصنوعی در فرایند یاددهی - یادگیری

تعداد بسیار زیادی از محققین حوزه‌های هوش مصنوعی، علوم کامپیوتر، علوم شناختی و علوم یادگیری، طراحان بازیها، روانشناسان، جامعه‌شناسان، زبان‌شناسان با توسعه محیط‌های تطبیقی و تعاملی برای دانش‌آموزان و دانشجویان در کل حوزه‌های درسی سعی دارند تا بهترین شرایط و امکانات یادگیری را فراهم نمایند. در این میان هوش مصنوعی نقش بسیار مهم و روز افزونی در میان بقیه علوم دارد.

در [۳] الگوهای یادگیری هر کدام از دانش‌آموزان با پرسشنامه شاخص‌گذاری الگوهای یادگیری (ILS<sup>۱</sup>) شناسایی شده و عادات یادگیری آنها با روشهای داده‌کاوی بدست می‌آید. سپس مواد درسی مناسب هر دانش‌آموز ارائه شده و سرعت یادگیری آنها با یکدیگر مقایسه می‌شود. برای انجام این کار یک درس به صورت تصادفی انتخاب شده و یک ارائه نیز انتخاب می‌گردد و آموزش انجام می‌شود. جهت بررسی میزان یادگیری، دانش‌آموز کدها را کامل کرده و تستها را پاسخ می‌دهد. در این مقاله، از الگوریتم AprioriAll جهت آنالیز و بررسی فعالیتهای یادگیری استفاده شده است و با استفاده از الگوهای یادگیری بدست آمده از روی Logfile دانش‌آموزان و تکنیک‌های خوشه‌بندی، عمل خوشه‌بندی انجام می‌شود. سپس با نرم افزار protus تمرین‌ها و تکالیف مناسب هر دانش‌آموز تعیین شده و یک لیست پیشنهادی بر اساس آنها شامل متن، مثال و تست ارائه می‌شود.

در [۴] نیز هدف بدست آوردن الگوهای یادگیری دانش‌آموزان است. این الگوها با کمک شبکه‌های بیزی بدست می‌آیند. در این شبکه هر کدام از گره‌ها، یکی از رفتارهای دانش‌آموزان و خطوط بین گره‌ها، روابط بین الگوهای یادگیری را نشان می‌دهند. دانش ایجاد این شبکه بیزی از log file دانش‌آموزان و فعالیتهای آنها در چت‌روم یا ایمیل یا فروم بدست می‌آید. برای ساخت یک مدل بیزی، ابتدا لازم است یک گراف از متغیرهای مورد نظر (فاکتورهای مختلفی که رفتار دانش‌آموزان را آنالیز می‌کنند) ایجاد شده و ارتباط‌های بین گره‌ها برقرار گردد. از روی میزان مشاهدات تعامل دانشجو با سیستم، می‌توان توابع احتمالاتی اختصاص داده شده به هر گره را به مرور زمان بدست آورد. نتایج بدست آمده در این مقاله نشان می‌دهند که روش مدل بیزی نسبت به پرسشنامه شاخص‌گذاری الگوهای یادگیری دارای دقت بالاتری است.

در [۵] عاملی به نام Betty شبیه‌سازی و تولید شده است که دانش‌آموز باید به روش بصری و مدلهای غیر رسمی مفاهیم درسی را به او یاد دهد. به این صورت که ابتدا دانش‌آموز تمامی منابع را با دقت خوانده و ارتباط‌های لازم بین مفاهیم مختلف را تولید می‌کند.

<sup>۱</sup> Index of Learning Styles



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



بعد از بررسی نتایج امتحان‌ها، با پرس و جو کردن و بررسی توضیحات درج شده و ارتباطات تولید شده، به اصلاح و ویرایش این مدل های غیر رسمی می پردازد. در این روش، لازم است که دانش آموز بتواند پیوندها را برقرار ساخته و با مطالعه مجدد درس هاو بررسی نتایج، این مدل ها را ویرایش نماید. این مقاله، اشکال اصلی یادگیری دانش آموزان را عدم توانایی در برقراری پیوند بین مفاهیم و عدم درک مفاهیم از روی اشکال و ارتباط هایشان می داند. در این مقاله می توان از روی تعداد دفعات ویرایش پیوندها، مدت زمان خواندن منابع درسی و بررسی امتحانات Betty، دانش آموز را ارزیابی کرد.

در [۶] یک روش یادگیری گروهی و تطبیقی مورد بررسی قرار گرفته است. نرم افزار RuWAAI در این مقاله قادر است با دقت ۹۹٪ همگروهی مناسب هر دانش آموز را تعیین کند و با تشخیص گفتگوها، همگروهی های ضعیف و قوی را تشخیص دهد. هم چنین، این نرم افزار می تواند اعلانات و پیام های مناسب به دانش آموزان داده و تمرینهای مناسب هر دانش آموز را تعیین کند. از اشکالات این نرم افزار می توان به انعطاف پذیری پایین در تعیین همگروهی ها بر اساس مطالعه رفتار و فعالیت های قبلی دانش آموزان، نقش کمرنگ معلم در تعیین همگروهی ها، عدم تشخیص همگروهی هایی که تضاد فکری با هم دارند، عدم توجه به خشم و نارضایتی دانش آموزان وعدم حمایت از آنها توسط معلمان و سیستم اشاره کرد. هدف این مقاله ایجاد تعامل بیشتر بین همگروهی ها، ارائه نتایج فعالیت های گروهی به معلم کلاس، تعیین همگروهی مناسب به روش عقب و جلو (back and forth)، تعیین موضوع درسی و هم گروهی طبق نظر معلم کلاس و آموزش مدیریت خشم و شرکت در فعالیتهای گروهی می باشد.

در [۷] نرم افزاری به نام Moodle ارائه شده است که دارای قسمتهایی مانند فروم، چت روم، کوئیز و تکالیف است که همگی یادگیری را تقویت می کنند. در این نرم افزار، ابتدا لازم است دانش آموزان ثبت نام کنند. به این ترتیب نرم افزار می تواند این کاربران، مسیر، عملکرد و منابعی که به آن دسترسی دارند را از طریق اینترنت دنبال کند. جهت پیش بینی موفقیت دانش آموزان، شبکه عصبی RBF دو لایه ای که قادر به تقریب عمومی بوده و از توابع kernel استفاده می کند، معرفی می گردد. ورودی های این شبکه عبارتند از : آدرس IP کامپیوتر دانش آموز، تاریخ و ساعت دسترسی، نام کامل دانش آموز، اطلاعات جلسات امتحانات، درصد منابع مطالعه شده، به روزرسانی منابع درسی مختلف و کل منابع ملاقات شده، تعداد دفعاتی که دانش آموز رجیستر شده است، تعداد دفعات تکرار دوره، نمره پایانی، سگمنت بندی تعداد دسترسی ها برای همه مومنت ها و سگمنت بندی هر ماه از روی درصد دسترسی ها که این اطلاعات را می توان از روی لاگ فایل نرم افزار بدست آورد. به این ترتیب که می توان اطلاعات سگمنت بندی را از روی میانگین و توزیع آنها بدست آورد. خروجی شبکه موفقیت در آزمون یا عدم موفقیت است. شبکه زمانی درست عمل می کند که خروجی سیستم با نمره معلم مطابقت داشته باشد. بنابراین با شبکه RBF می توان پیش بینی کرد که آیا دانش آموز قادر است واحد درسی را بگذراند یا خیر. هدف این مقاله این است که معلم به دانش آموزانی که احتمال دارد در این درس موفق نشوند، کمک و توجه بیشتری داشته باشد.

در [۸] آموزش تطبیقی مورد بررسی قرار گرفته شده است. در این مقاله یک معماری جدید ارائه شده که می تواند رفتار دانش آموزان را در دروس آنلاین مانیتور کند. سپس، با استفاده از رفتارهای مشاهده شده، اطلاعات پروفایل شناختی دانش آموزان را ( که حاوی الگوهای یادگیری آنها است) ایجاد کرده و به مرور زمان این پروفایل شناختی را به روز رسانی می کند. به عبارت دیگر در این روش ابتدا پروفایل شناختی دانش آموزان مقداردهی اولیه شده و در صورت دارا بودن سه شرط اساسی، این پروفایل های شناختی به روز رسانی می شوند. از مزایای آموزش تطبیقی می توان به این نکته اشاره کرد که دانش آموز الگوی یادگیری خودش را درمی یابد و از پیشنهادهای سیستم برای بهبود کیفیت و کمیت یادگیری خودش می تواند بهره مند شود.



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



### ۳- دنیای مجازی و فرایند یاددهی - یادگیری

از اوایل دهه شصت که برای اولین بار از واقعیت مجازی (Virtual Reality) برای پیشبرد فن آوری استفاده شد، همیشه هدف این بوده است که کاربر در دنیای مجازی غرق شود و تجربه واقعی در آموزش، سرگرمی و کسب و کار و... داشته باشد. مدل سازی همراه با بررسی رفتار، عملکرد و مهارت انسانها از طریق واقعیت مجازی نیاز به شناسایی و ارزیابی اقدامات انجام شده دارد.

دنیای مجازی می تواند با شبیه سازی دنیای واقعی، کیفیت یادگیری را افزایش دهد و سطوح بینایی، شنوایی و دیگر حواس دانش آموزان را بالا ببرد تا فرصت بیشتری برای یادگیری آنها فراهم شود. پلت فرم های دنیای مجازی این قابلیت را دارند که جزییات بیشتری را با داده های کمتری نمایش دهند. به این ترتیب با به کارگیری صدا و متن ارتباطات بهبود می یابند. به عبارت دیگر ارتباطات چهره به چهره در یادگیری بسیار موثر هستند. بنابراین همگام سازی لبها در فرایند آموزش مهم و مفید هستند.

از طرف دیگر واقعیت مجازی قادر است موقعیت های بسیار سخت را برای دانش آموزان شبیه سازی کند تا آنها در این موقعیت ها آموزش ببینند. این موقعیت ها شامل سناریوهای فردی پیچیده ای هستند که به فارغ التحصیلان کمک می کند تا مهارت های فردی شان در سطوح بالاتر توسعه یابد.

به زودی شاهد همگرایی بیشتر واقعیت مجازی و بازی ها در جهت فرایندهای یاددهی و یادگیری خواهیم بود. یادگیری مبتنی بر بازی به زودی در همه جا دیده خواهد شد. یک رابط کاربری ساده با حداقل تعداد کاربر، به خصوص زمانی که تعامل فرد به فرد لازم باشد و نیاز به واقعیت مجازی بسیار پیچیده نیز وجود نداشته باشد [۹].

### ۴- واقعیت افزوده و فرایند یاددهی - یادگیری

در سالهای اخیر به کارگیری واقعیت افزوده (Augmented reality) در فرایند آموزش در حال رشد است [۱۰]. از سال ۱۹۹۰ به کارگیری واقعیت افزوده در آموزش علوم مختلف شروع شده است. به این صورت که در سالهای ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ برای آموزش درس جغرافی و در سال ۲۰۱۰ برای آموزش علوم شناختی و در سالهای بعد در ریاضی و علوم طبیعی و بازاریابی به کار گرفته شد.

این تکنولوژی اولین بار در سال ۱۹۹۰ توسط توماس کاول، کارمند بویینگ برای آموزش خلبانان طراحی و مطرح شد [۱۱].

واقعیت افزوده از مزایای اشیا مجازی که در کنار محیط واقعی قرار گرفته اند، استفاده می کند. این محیط، می تواند یک محیط ترکیبی معنادار برای آموزش تولید کند. علاوه بر این، واقعیت افزوده یک تکنولوژی غوطه وری است که بررسی مزایا و تاثیرات آن روی آموزش قابل تامل است. واقعیت افزوده می تواند یک سناریو آموزش دانش آموز-محور را تولید کند. از واقعیت افزوده برای افزایش انگیزه دانش آموزان، توضیح و تفسیر درس، اضافه کردن اطلاعات بیشتر درسی استفاده می شود. گرچه فن آوری واقعیت افزوده به سالهای قبل بر می گردد ولی این فن آوری فقط چند سال است که در حوزه آموزش به کار گرفته شده است. بر طبق تعریف ویکی پدیا در سال ۲۰۱۳، واقعیت افزوده، یک محیط دنیای مجازی زنده، مستقیم یا غیر مستقیم، از نظر فیزیکی است که عناصر آن به کمک صدا، ویدئو، گرافیک یا داده های GPS افزوده می شوند. با مقایسه تعداد مقالات منتشر شده از سال ۲۰۱۱ تاکنون، مشاهده می شود که کاربرد واقعیت افزوده در آموزش رو به رشد است. در این میان کشور تایوان با چاپ بیشترین مقاله در این موضوع و کشورهای اسپانیا، امریکا، چین، ترکیه و سوئد نیز هر کدام نقش بسزایی در تولید این چنین مقاله هایی داشته اند. در بیشتر این مقالات نحوه آموزش به دانشجویان کارشناسی بحث اصلی بوده است ولی مقالاتی نیز درباره نحوه آموزش به دانش آموزان دبیرستان، دبستان و پیش دبستان نیز مشاهده می شود [۱۰].



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



#### ۴-۱- نحوه کار واقعیت افزوده

سه ماژول مهم در واقعیت افزوده Authentication، AR context aware، AR interaction می‌باشند. به عبارت دیگر واقعیت افزوده می‌تواند ویژگی‌های کاربران سیستم و اهداف و فعالیت‌های کاربران یک شبکه را شناسایی کند و کاربران نیز با مشاهده کارهای خود می‌توانند (در هر زمانی و در هر جایی) کار خود را ارزیابی کنند. این تکنولوژی روی روش‌های ارائه کار دانش‌آموزان تمرکز می‌کند و باعث ارتباطات قویتر و تعامل بیشتر دانش‌آموزان می‌شود. به این ترتیب دانش‌آموزان می‌توانند در بازخورد دریافت شده همکاری و مشارکت داشته باشند [۱۱].

برای جمع‌آوری داده‌ها می‌توان از روش‌های تست، تست پیشین، تست پسین، مصاحبه، پرسشنامه، مشاهده تصویری و survey استفاده کرد [۱۰]. سه معیار مهم در تکنولوژی واقعیت افزوده، ترکیب محیط‌های مجازی و واقعی، ارتباطات بلادرنج و منابع درسی سه بعدی است. منظور از اطلاعات مجازی، اطلاعاتی هستند که کاربران نمی‌توانند در دنیای واقعی بدست آورند. به عبارت دیگر واقعیت افزوده می‌تواند به کاربران برای رسیدن به اهدافشان در دنیای واقعی کمک کند. واقعیت افزوده دارای یک صفحه نمایشگر است که روی سر انسان قرار می‌گیرد و مجهز به یک سیستم UCR است که لرزش تصاویر دریافت شده را از بین می‌برد و قابلیت محاسبه در حین حرکت برای آن وجود دارد. به طور کلی واقعیت افزوده از یک پردازنده، یک نمایشگر HMD، حسگر MEMS، سرعت سنج و GPS و قطب‌نما تشکیل شده است [۱۱]. در مقالات از دو نوع واقعیت افزوده مبتنی بر تصویر<sup>۲</sup> و مبتنی بر مکان<sup>۳</sup> استفاده شده است. هم چنین در بیشتر مقالات آموزش با استفاده از واقعیت افزوده، دستگاه‌هایی مانند تلفن‌های هوشمند، تبلت و عینک‌های Oculus Rift glasses به کار گرفته شده‌اند [۱۰].

#### ۴-۲- به کار گیری واقعیت افزوده در فرایند یاددهی-یادگیری

تکنولوژی واقعیت افزوده، اولین بار سال ۱۹۹۰ برای آموزش خلبانان طراحی و ارائه شد [۱۱]. در ادامه مقالاتی که در آنها از واقعیت افزوده برای فرایند آموزش استفاده شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرند. در [۱۲] معلم یک بار آموزش را به طور کامل انجام می‌دهد و این مراحل آموزش، به طور کامل ضبط می‌شود. دانش‌آموزان این مراحل را چندین و چند بار مشاهده کرده و تکرار می‌کنند تا زمانی که به طور کامل یاد بگیرند (تحت نظارت معلم). در این نوع آموزش، دانش‌آموز خودش را تشویق می‌کند و نیازی به تشویق شخص دیگری ندارد. برای ارزشیابی و آزمون در این مقاله، دکمه‌ای تعبیه شده است که راه حل ضبط شده معلم را با راه حل دانش‌آموز مقایسه می‌کند. در [۱۱] نیز مانند مقاله قبلی، تدریس معلم ضبط می‌گردد. این تدریس در سروری ابری مانند ایلود می‌شود. سیستم قادر است کار هر دانش‌آموز را تشخیص داده و یک فیلم از طریقه کار هر دانش‌آموز تهیه کند. به این ترتیب، خطاهای ارزشیابی کاهش یافته و

<sup>۲</sup> the image-based AR

<sup>۳</sup> the location-based AR



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



سیستم بازخوردی برای هر کار ارائه می‌کند. این بازخوردها نیز در سرور ابری ابلود می‌شوند. از مزایای این روش می‌توان به این نکته اشاره کرد که تمام دانش‌آموزان قادر می‌باشند این بازخوردها را با یکدیگر به اشتراک بگذارند و در مورد آنها بحث و تبادل نظر داشته باشند و در نتیجه نکات مثبت و منفی کار خود را دریابند. به این ترتیب دانش‌آموزان نحوه کار همگروهی‌های خود را مشاهده کرده و از یکدیگر یاد می‌گیرند.

فن‌آوری تلفن همراه دسترسی کاربران به دنیای مجازی را افزایش می‌دهد. کدهای QR<sup>۴</sup> نیز برای دسترسی آسان به مکان‌های خاص و اشیاء خاص در دنیای مجازی، از فناوری تلفن همراه استفاده می‌کنند. این بارکدهای دو بعدی که می‌توان از آنها با دوربین‌های تلفن همراه یا دستگاه‌های مشابه عکس گرفت، به عنوان جایگزینی برای تایپ آدرس‌های اینترنتی به کار می‌روند. هم چنین، گوگل شیشه‌ای نیز دسترسی بیشتری به تلفن همراه ایجاد کرده و الگوی واقعیت افزوده را امکان پذیر ساخته است. به این ترتیب می‌توان به دنیای مجازی در هر زمان و در هر مکانی دسترسی داشت [۹].

یکی دیگر از پیشرفت‌های انجام شده در [۹]، حرکات مبتنی بر حالت بدن است. به این صورت که هر کاری که شخص در دنیای واقعی انجام می‌دهد به وسیله مربی‌های اوتار<sup>۵</sup> در دنیای مجازی انجام شده و ارائه می‌گردد. به عبارت دیگر، زبان بدن انسان در آواتارها دیده می‌شود. در سال ۲۰۱۰ کشورهای نیوزیلند و استرالیا پیش‌بینی کرده‌اند که محاسبات مبتنی بر حالت بدن در فرایند آموزش، تا چند سال آینده وارد عرصه خواهند شد. به این ترتیب می‌توان محیط‌های آموزشی طراحی کرد که در آن محیط‌ها علاقه و انگیزه دانش‌آموزان افزایش می‌یابد. دستکش‌های لمسی نمونه‌هایی هستند که امکان لمس و حرکت بدن را فراهم می‌سازند. یکی دیگر از فناوری‌های واقعیت افزوده به کار گرفته شده در استرالیا و نیوزیلند، فناوری پوشیدنی است که امکان پوشیدن دستگاه به عنوان یک وسیله جانبی و بخشی از لباس را امکان پذیر می‌سازد. دستگاه‌هایی مانند گوگل شیشه ای کاربران را قادر می‌سازند، علاوه بر انجام کار خود در دنیای واقعی، فعالیت‌های مجازی نیز از طریق عینک خود داشته باشند. امروزه سائز این دستگاه‌های پوشیدنی کوچکتر ولی قدرت‌شان افزایش یافته است.

انجام تکالیف در یادگیری نقش بسیار مهمی دارد. پروژه‌های مختلفی برای ارزیابی میزان یادگیری دانش‌آموزان طراحی شده‌اند. به عنوان نمونه، VirtualPREX یک محیط مجازی سه بعدی بود که در سال ۲۰۱۱ طراحی شد که از ارزیابی تکوینی استفاده می‌کرد. پروژه ارزیابی دیگری به نام Stealth در سال ۲۰۰۹ طراحی شد که قادر بود به صورت نامرئی عمل ارزیابی را انجام دهد و به طور خودکار نمره امتحان را تخمین بزند و برای ارزشیابی و تعیین نمره، شبکه‌ای از مهارت‌های دانش‌آموزان را در نظر می‌گرفت. در سال ۲۰۱۲ چارچوبی برای طراحی تکالیف درسی با استفاده از روش Stealth ارائه شد. نکته قابل توجه در این مقاله این است که دنیای مجازی شانس تجربه دنیای واقعی را به دانش‌آموزان می‌دهد تا با انجام کارها در این محیط، مطالب جدیدی را یاد بگیرند. روش‌های ارزیابی یادگیری مبتنی بر انجام عمل (ALAM) محیط‌های آموزشی مجازی را قادر می‌سازند تا اعمال اوتار را تشخیص دهند (که این اعمال بازتابی از اعمال انسانها هستند). هم چنین می‌توانند این اعمال را دسته بندی کرده و در نهایت تجزیه و تحلیل و ارزیابی نمایند. این روشها از یک طبقه بندی باز که برای محیط‌های سه بعدی مجازی و سیستم‌های شناسایی عمل مناسب اند،

<sup>4</sup> Quick Response Codes

<sup>5</sup> Avatar





اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



استفاده می کنند. در حال حاضر می توان از این روشهای ارزیابی در محیطهای مجازی مختلف مانند بازیها، محیطهای یادگیری و سیستمهای آموزش مجازی استفاده کرد [۹].

بسیاری از دانش آموزان خجالتی هستند که به دلایلی مانند عدم اعتماد به نفس، ترس از مورد تمسخر واقع شدن، عدم تمایل به ایستادن در جلوی کلاس در بحث های کلاسی شرکت نمی کنند و دوست ندارند احساسات خود را نشان دهند. با استفاده از واقعیت افزوده می توان امکاناتی را فراهم کرد تا دانش آموزان، یک مربی ناشناس برای انجام فعالیتهاشان (مانند نقش یک دانش آموزان دبستانی در یک سناریو تدریس) داشته باشند. به این ترتیب، دانش آموزان می توانند احساسات خود به راحتی بیان کنند. بنابراین ناشناس ماندن<sup>۶</sup> می تواند مانع از به وجود آمدن چنین احساساتی شود [۹].

در [۱۳] این موضوع بررسی می شود که چگونه واقعیت افزوده می تواند به افراد کم توان ذهنی کمک کند؟ پاسخ به این صورت است که اگر دانش آموزی مشکل خواندن/نوشتن در مورد گیاهان جنگل داشته باشد، او را به جنگل می برند. زمانی که دانش آموز از کنار درختان جنگل عبور می کند، سنسورهای نصب شده روی درختان جنگل، رفتار دانش آموزان را مشاهده کرده و برای آنها پیامهایی در جهت فرایند یادگیری می فرستد. هم چنین برای رفع مشکل خواندن و نوشتن این دانش آموزان می توان، حرکات چشمان را دنبال کرد و آن حرکات را مانیتور کرد (با دوربین های قوی و دنبال کننده های قوی مربوط به حرکات چشم). از معایب این روش هزینه های بالا و کاهش تعامل دانش آموزان است. ولی از مزایای آن می توان به ناشناخته ماندن دانش آموزان در مجامع عمومی و در کلاسهای درس اشاره کرد. به این ترتیب، معلمان نیز آنها را با بقیه دانش آموزان در شرایط یکسان فرض کرده و در مورد آنها پیش داوری نمی کنند.

در حال حاضر دنیای مجازی روی صفحه نمایش کامپیوترها آمده است و به صورت هولوگرافیکی پروجکت شده است. در نتیجه ابعاد بزرگتری برای تجربه یادگیری فراهم شده است. شرکت سیسکو از سال ۲۰۱۳ شروع به بازاریابی سیستم های ویدئو کنفرانس حضور از راه دور هولوگرافی خود کرده است که تا حد زیادی حس همکاری کاربران را از موقعیت های مختلف جغرافیایی بهبود می بخشد [۹].

#### ۴-۳ - مزایای به کار گیری واقعیت افزوده در فرایند یاددهی - یادگیری

واقعیت افزوده می تواند دنیای واقعی و دنیای مجازی را با یکدیگر ترکیب کرده و فرصت های جدید آموزشی تولید کند [۹]. با واقعیت افزوده یادگیری آسان می شود و مهارت های فضایی دانش آموز و انگیزه یادگیری اش افزایش می یابد. این روش دانش آموزان را در محیط یادگیری غوطه ور می سازد و به این ترتیب، اشیا واقعی و مجازی با یکدیگر همزیستی خواهند داشت [۱۲]. یکی از اهداف محیطهای آموزشی، ارتقا سطح ارتباطات اجتماعی دانش آموزان است. به این صورت که در واقعیت افزوده، دانش آموزان می توانند گفتار و حرکات را با واقعیت افزوده ترکیب کنند و روی محیط اطراف خود کنترل داشته باشند. از دیگر مزایای واقعیت افزوده در آموزش این است که این فناوری می تواند اشیا سه بعدی را به صورت واقعی ایجاد کند و کارهای محاسباتی شان را انجام دهد. هم چنین با HMD

<sup>۶</sup> Anonymity



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



می‌توان تصاویر تولید شده را روی دنیای واقعی نمایش داد [۱۲]. با استفاده از تکنولوژی واقعیت افزوده، هزینه و مدت زمان لازم برای مشاهده کاهش می‌یابد و خطاهای نتیجه‌گیری کم می‌شود. بنابراین مشاهدات در موقعیت‌های واقعی انجام می‌شود [۱۱]. از دیگر مزایای تکنولوژی واقعیت افزوده می‌توان به این نکته اشاره کرد که دانش آموزان می‌توانند با دنیای واقعی بر مبنای نیازهای شان ارتباط برقرار کنند و کارهای خود را از زوایای مختلف مشاهده کرده و دانش مورد نیاز شان را بدست آورند و توانمندی هایشان را افزایش دهند. هم چنین فرایند یادگیری را به یادگیری‌های خودآموز تغییر دهند [۱۱]. مزایای واقعیت افزوده در فرایند یاددهی و یادگیری و افزایش انگیزه به همراه سرگرمی، محتوای گرافیکی و ایجاد تعامل بسیار مفید و موثر است [۱۰].

ارزشیابی جامع نیاز به تولید محتوای آموزشی مناسب دارد. که این تولید محتواها هم مشکل است و هم نیاز به زمان و تلاش زیادی دارد [۱۲]. امتحانات و تکالیف باید به گونه‌ای باشند که مسائل را از زوایای مختلف بررسی کنند و نیاز به همکاری و انعکاس داشته باشند. تکالیف معتبر باید ارتباط با دنیای واقعی داشته باشند و با آن تطابق داشته باشند [۹]. ولی با کمک واقعیت افزوده می‌توان محتوای آموزشی مناسبی تولید کرد.

هم چنین ارزشیابی معلمان معمولاً ذهنی است ولی می‌توان فرایند یاددهی - یادگیری را ضبط کرد تا دقت ارزشیابی بالا برود و میزان سهل انگاری کم شود. این امر موجب افزایش هزینه‌ها می‌شود. ولی باز هم، با یک مشاهده می‌توان چندین دانش آموز را با تمام جزئیات چندین مرتبه مشاهده کرد [۱۱].

به طور کلی معیارهای ارزشیابی توسط معلمان تعیین می‌شود. بعد از برگزاری امتحانات، فرایند ارزشیابی ضبط می‌شود تا ارزشیابی‌ها اعتبارسنجی شوند. یعنی با یک پرسشنامه نظر افراد خبره در زمینه‌های کامپیوتر، علوم شناختی و رشته مورد آزمایش جمع‌آوری می‌گردد. به این ترتیب می‌توان از واقعیت افزوده در اعتبارسنجی نیز استفاده کرد [۱۱].

#### ۴-۴- کاربرد واقعیت افزوده در آموزش علوم مختلف

طبق بررسی‌های انجام شده، ۴۰ درصد مقالات درباره آموزش علوم مانند ریاضی، هندسه، جغرافی، اکولوژی و علوم تجربی و انتزاعی بوده و ۱۷ درصد مقالات درباره آموزش علوم اجتماعی مانند یادگیری زبان، هنرهای تجسمی و نقاشی می‌باشند [۱۰].

از واقعیت افزوده در پزشکی، آناتومی درونی بدن به صورت یک ویدئو زنده از بدن واقعی یک انسان و یا عمل جراحی مجازی استفاده شده است. هم چنین دانش آموزان باستان‌شناسی نیز می‌توانند مناظر شهری و دیدگاه‌های محله‌ها در گذشته را با دستگاه‌های تلفن همراه و یا دستگاه‌های HUD مانند گویک شیشه‌ای مشاهده کنند. دانشجویان معماری نیز در طراحی ساختمان، می‌توانند از این فناوری استفاده نمایند. در طراحی صنعتی، بازی‌های کامپیوتری، کمک ناوبری و ارتباط با دانش بومی و آثار هنری می‌توان از این فناوری استفاده کرد [۹]. هم چنین طبق بررسی‌های به عمل آمده، به این نتیجه رسیده‌اند که واقعیت افزوده در مهندسی تولید و ساخت ۱۵ درصد، در بهداشت ۸ درصد و در خدمات نیز ۸ درصد تاثیر داشته است [۱۰].

#### ۵- نتیجه‌گیری

در این مقاله، انواع روشها، معماری‌ها، نرم افزارهای هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در حوزه فرایند یاددهی - یادگیری مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این روشها با شبیه سازی دنیای واقعی سعی دارند دانش آموزان را در دنیای مجازی غرق نمایند تا





اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)  
واحد تهران غرب، ۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۵



بتوانند تجربه واقعی از مفاهیم آموزشی و فرصت بیشتری برای یادگیری داشته باشند. با توجه به اینکه این فناوری‌ها می‌توانند یک محیط معنادار برای آموزش ایجاد کنند، بنابراین بررسی مزایا و تاثیرات آنها در آموزش قابل تامل است.

بر اساس بررسی‌های انجام گرفته، به این نتیجه رسیده ایم که پیاده سازی روشهای سنتی آموزش مشکل بوده و هزینه بالایی نیاز دارند. هم چنین خطاهای ارزشیابی آنها زیاد است. ولی امروزه با واقعیت افزوده می‌توان این معایب را پوشش داد و با هزینه پایین مشاهدات، دقیقترین ارزشیابی‌ها را انجام داد. از معایب فناوری واقعیت افزوده می‌توان به تعداد کم مقایسه‌ها، قابل اعتماد نبودن روشها، کاربردهای نه چندان رضایتبخش اقتصادی و کم بودن اعتبار اشاره کرد.

برخی مطالعات اخیر، موضوعات تحقیقاتی جدیدی را عنوان کرده اند که افزایش تعداد نمونه‌ها و موضوعات درسی بیشتر و پیچیده‌تر است که هر کدام باید مورد بررسی قرار بگیرند. هم چنین لازم است طول بازه زمانی پژوهش بیشتر شود. استراتژی‌های تعاملی اضافی مانند بازی‌ها و نقش بازی می‌توانند در ثبت تجارب دست اول و ارتباط بین کاربران مفید و موثر باشند. بنابراین در آینده بیشتر مقالات به تفاوت فرایندهای شناختی و غوطه وری روانی در بین واقعیت افزوده و واقعیت، تعامل فردی، احساس هویت، کاربردهای تطبیقی واقعیت افزوده، طراحی کلاس درس واقعیت افزوده و ارزیابی آن، مدل نقش معلم در محیطهای آموزشی واقعیت افزوده و واقعیت افزوده در آموزش می‌پردازند.

## مراجع

- [1] V. Ringwood & G. Galvin, J. Bruton, "Computer-Aided learning in Artificial Neural Networks", IEEE Transactions on Education, 2002.
- [2] I. Roll & R. Wylie, "Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education", International Artificial Intelligence in Education Society, 2016.
- [3] A. Klanja, B. Vesin, M. Ivanovi and Z. Budimac, "E-Learning personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style identification", Computer and education, 2011.
- [4] P. Garcı, A. Amandi, S. Schiaffino and M. Campo, "Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning styles", Computers & Education, 2007.
- [5] G. Biswas, James R. Segedy and K. Bunchongchit, "From Design to Implementation to Practice, Learning by Teaching System: Betty's Brain", International Artificial Intelligence in Education, 2015.
- [6] N. Rummel, E. Walker and V. Aleven, "Different Futures of Adaptive Collaborative Learning Support", International Artificial Intelligence in Education Society, 2016.
- [7] M. Delgado Calvo-Flores, E. Gibaja Galindo, M.C. Pegalajar Jiménez and O. Pérez Piñeiro, "Predicting students' marks from Moodle logs using neural network models", Current Developments in Technology-Assisted Education, 2006.
- [8] S. Graf, K. Inshuk, Q. Zhang, P. Magurin and V. Shtern, "An architecture for dynamic student modeling of learning styles in learning systems and its application for adaptivity", IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, 2010.
- [9] "Virtual worlds in Australian and New Zealand higher education: Remembering the past, understanding the present and imagining the future", Electric dreams. 30th ascilite conference, 2013.
- [10] P. Chen, X. Lio, W. Cheng and R. Huang, "A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016", Springer Science+Business Media Singapore, 2017.
- [11] Ch. Kuo-Hung, Ch. Kuo-En, L. Chung-Hsien, Kinshuk and S. Yao-Ting, "Integration of mobile AR technology in performance assessment" *Educational Technology & Society*, Vol. 19, No. 4, pp. 239-251, 2016.
- [12] H. Kaufmann, "Collaborative Augmented Reality in Education", 2003.
- [13] L. Lidija, A. Pomp, T. Meisen and S. Jeschke, "How will the Internet of Things and big data analytics impact the education of learning disabled Students?", 2016.