



## تکنولوژی «واقعیت افزوده» و کاربرد آن در آموزش زیست شناسی

\* فاطمه محبی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۸/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۰۳

از صفحه ۷۳ تا ۸۴

### چکیده:

هدف از این پژوهش معرفی و مرور یک روش تدریس نوین بر اساس فناوری در آموزش درس زیست شناسی است. فناوری اطلاعات امکان ایجاد نوآوری در ابزار تدریس، یاددهی و یادگیری زیست شناسی را چه در داخل و چه در خارج از کلاس فراهم کرده است. «واقعیت افزوده» فناوری است که در آن تصویر سه بعدی یا اطلاعاتی بصورت متن یا تصویر بر روی تصویر زنده ای که از طریق دوربین موبایل یا تبلت یا عینک مجهز در حال نمایش است نشان داده می شود. با این تکنولوژی دانش آموزان قادر خواهند بود که اشکال زیست شناسی را بصورت سه بعدی مشاهده کنند و ساختار و اجزای آن ها را بهتر درک کنند و یا حتی بتوانند آن را لمس کنند و در مورد آن به صورت گروهی کنکاش کنند. روش پژوهش در این مقاله مروری بوده و نویسندگان با بررسی و مطالعه دقیق مقالات متعدد و تجربیات شخصی عوامل بالقوه ی واقعیت افزوده در آموزش زیست شناسی را بررسی می کنند و نیز به معرفی برنامه های ساخته شده در این باره می پردازند. دانش آموزان نسل آینده دانشمندان جوان و باهوش هستند و از جهات بسیاری ما به آنها وابسته هستیم تا با نوآوری های بزرگ و تازه به حل چالش های پیش روی ما کمک کنند، بنابراین باید تمام تلاش خود را به کار بست و با روش های نوآورانه و خلاقانه مفاهیم را به آنان آموزش داد، واقعیت افزوده می تواند یکی از این شیوه های خلاقانه در آموزش زیست شناسی باشد.

**کلید واژه:** آموزش زیست شناسی، فناوری در آموزش، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی

۱. \* فاطمه محبی: دانشجوی کارشناسی آموزش زیست شناسی، دانشگاه فرهنگیان (واحد شهید شرافت)، تهران، ایران. fm.fmohebbi@gmail.com

## مقدمه

پیشرفت فناوری در دنیا امروز موجب شده تا بسیاری از اطلاعات محیط اطرافمان قابل تبدیل به محیط مجازی شود. نوعی از اطلاعات که امروزه جایگاه ویژه‌ای در آموزش باز کرده است واقعیت افزوده<sup>۱</sup> می باشد. در واقع این شکل از دنیای مجازی یک نمای فیزیکی زنده، مستقیم یا غیر مستقیم است که عناصری را پیرامون دنیای واقعی افراد اضافه می کند. واقعیت افزوده به کمک ابزارها و اینترنت، با اضافه کردن اطلاعات گرافیکی به اجسامی که در میدان دید ما قرار دارند، لایه‌ی جدیدی ایجاد می کند.

اگرچه استفاده از واقعیت افزوده در حوزه آموزش امری نسبتاً جدید است اما با سرعت بالایی در حال رشد و توسعه است. نقطه قوت فناوری واقعیت افزوده در تبدیل مدل های دو بعدی به سه بعدی نهفته است بنابراین در مباحثی از دانش که با مدل های سه بعدی سروکار دارند مثل معماری، هندسه فضایی، توپولوژی، پزشکی و ... تحول بزرگی ایجاد کرده است. به کمک این فناوری، فراگیران هیچ مشکلی در تجسم مدل های سه بعدی نخواهند داشت. (Janchair, ۲۰۱۵) هنر واقعیت افزوده می تواند ایجادگر یک پارادایم جدید باشد از این رو که می تواند تغییرات بنیادین و انقلابی در الگوهای اندیشه و مفاهیم مشخص در خصوص نحوه ایجاد و عرضه اثر، ایجاد کند. دلیلی که اخیراً سبب پیشرفت این صنعت شده است، قابل اجرا بودن بر همراه و شخصی همچون گوشی های هوشمند و تبلت ها بوده است، به گونه ای که این تکنولوژی دیگر در سطح آزمایشگاهی فعالیت نمی کند و به زندگی واقعی افراد راه پیدا کرده است (Geroimenko, ۲۰۱۲). به طور کلی واقعیت افزوده با ترکیب واقعیت و مجازی، امکان درک مفاهیم پیچیده ای را فراهم می آورد که به طور معمول و با روش های مرسوم قابل یادگیری نمی باشد (Billinghurst, ۲۰۱۲). برای بررسی تکنولوژی واقعیت افزوده باید ابتدا به شناخت ماهیت آنچه توسط این تکنولوژی بوجود می آید و توسط سوژه درک می شود پرداخته شود. ما برآن شدیم تا در این مقاله به بحث و بررسی مفهوم و تعریف واقعیت افزوده و هم چنین کاربرد آن در آموزش زیست شناسی بپردازیم تا معلمان و دانشجومعلمان بتوانند از آن برای تبیین بهتر مفاهیم کتاب درسی به دانش آموزان بهره ببرند.

## روش تحقیق

1 . Augmented Reality (AR)



روش پژوهش در این مقاله مروری بوده است و به روش متن پژوهی انجام گرفت؛ با مرور منابعی که از پایگاه های داده ای معتبر چون Science direct, Elsevier, Google Scholar بدست آمد و تلاش شد پژوهش های انجام گرفته در این باره شناسایی شود تا ضمن آگاهی رسانی بیشتر بر لزوم آموزش، کاربرد صحیح آن نیز به عنوان یکی از مباحث اصلی در ترویج فناوری های اطلاعاتی تاکید شود.

## تعریف واقعیت افزوده

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. واقعیت افزوده موجودیت های دنیای واقعی را با اجسام گرافیکی تولیدشده توسط کامپیوتر ترکیب می کند و ویژگی اصلی آن بلادرنگ بودن آن است که تشخیص، ردیابی و تعامل با اجسام را در زمان واحد انجام می دهد. سیستم واقعیت افزوده را می توان به سه بخش کلی تقسیم کرد. بخش اول که وظیفه دریافت اطلاعات واقعی محیطی را به عهده دارد و توسط سنسورهای ورودی مانند صدا، ویدئو، تصاویر گرافیکی یا داده های سیستم موقعیت یاب مکانی<sup>۲</sup> ایجاد می شود. وظیفه بخش دوم دریافت اطلاعات از بخش اول و تجزیه و تحلیل آن و تهیه ی اطلاعات مورد نیاز جهت اضافه کردن به تصویر واقعی می باشد. بخش سوم که در نهایت اطلاعات را به نمایش می گذارد. از آنجا که تلفنهای هوشمند تمامی این سه بخش را دارا هستند، ابزار مناسبی برای پیاده سازی برنامه های AR می باشد (اسدی و خلیق، ۱۳۹۵).

نمایش اطلاعات از طریق عینک های واقعیت افزوده (هدست های واقعیت افزوده) نیز صورت می گیرد. این عینک ها توسط کمپانی های مختلفی ساخته می شوند که هر یک از آنها نام خاصی بر آن نهاده اند. گوگل گلس یکی از محصولات پوشیدنی جذابی محسوب می شود که مربوط به تولید اولیه و ساخت یک نمایشگر سربند واقعیت افزوده می باشد و توسط شرکت گوگل پشتیبانی می شود. هولولنز<sup>۳</sup> هدست واقعیت افزوده مایکروسافت است که توسط آن می توانید اجسام مجازی را وارد دنیای واقعی خود کنید. کمپانی مایکروسافت قصد دارد کاربران هولولنز خود را با استفاده از تکنولوژی هولوپورت به مکان دلخواهشان انتقال دهد. کاربرانی که قصد دارند با دیگران مکالمه داشته باشند اما از مسافت زیادی که باهم دارند رنج می کشند، حال می توانند با استفاده از این تکنولوژی، با فرد مورد نظرشان رودررو و به صورت مجازی ملاقات کرده و مکالمه داشته باشند.

## تفاوت واقعیت افزوده و مجازی

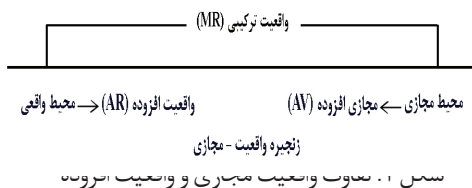
واقعیت افزوده تا حدودی شبیه به واقعیت مجازی<sup>۴</sup> است که توسط یک شبیه ساز، دنیای واقعی را کاملاً شبیه سازی می کند. در واقع وجه تمایز بین واقعیت مجازی و واقعیت افزوده (مانند شکل ۱) این است که در واقعیت مجازی کلیه عناصر درک شده توسط کاربر، توسط کامپیوتر ساخته شده

2. Global Positioning System

3. Hololense

4 Virtual Environments (VE)

اند اما در واقعیت افزوده بخشی از اطلاعاتی که کاربر درک می‌کند در دنیای واقعی وجود دارند و بخشی توسط کامپیوتر ساخته می‌شوند (اسدی و خلیق، ۱۳۹۵).



فناوری‌های (VE) کاربر را کاملاً درون یک محیط مصنوعی فرو می‌برند. کاربر در حالی که غوطه‌ور است، نمی‌تواند دنیای واقعی پیرامون خود را ببیند. در مقابل، واقعیت افزوده به کاربر اجازه می‌دهد دنیای واقعی را ببیند، با اشیاء مجازی که بر روی دنیای واقعی قرار گرفته و یا ساخته شده‌اند. بنابراین واقعیت افزوده به جای جایگزینی کامل آن، واقعیت را تکمیل می‌کند. (Marzouk, Mattia & Abdel Baki, ۲۰۱۳)

## تاریخچه

اگرچه فناوری واقعیت افزوده پس از دهه ۹۰ میلادی توسعه پیدا کرده است، اما تاریخچه‌ی استفاده از آن به دهه‌های ۵۰ و ۶۰ میلادی برمی‌گردد. مورتون هیلینگ<sup>۵</sup> که می‌توان او را پدر واقعیت افزوده دانست با ثبت ایده‌ی شبیه‌ساز در سال ۱۳۶۲ میلادی مفهوم اولیه‌ی فناوری واقعیت افزوده را مطرح کرد (میرمعینی و همکاران ۱۳۹۶). سپس استفاده از واقعیت افزوده در وسایل نقلیه‌ی مجهز، بازی، راهنمای مسافرت و... موجب گسترش آن شد. در سال‌های اخیر نیز کمپانی‌های بزرگ با ساخت ابزار پوشیدنی چون عینک، لنز و... گام بزرگی در فراگیر کردن و جنبه‌ی عام بخشیدن به واقعیت افزوده برداشتند.

## واقعیت افزوده در آموزش

فرزندان ما نیاز به فراگیری عمیق مفاهیم و مهارت‌های موسوم به مهارت‌های قرن ۲۱ مانند حل مسئله، خلاقیت، تفکر خلاقانه، تفکر سیستمی و... دارند تا بتوانند در دنیای پیچیده امروز موفق باشند؛ لذا تکنولوژی متفکرانه امروزی با بهره‌بردن از تمامی علوم کاربردی در تلاش است، عملکرد بشر امروز را که از طریق آموزش و یادگیری قابل به‌سازی است، تحت تاثیر قرار داده و مشکلات و مسائل بشری را که ریشه آموزشی دارند، به نحو مطلوب حل نماید. تکنولوژی واقعیت افزوده یک تکنولوژی نوظهور است که به تازگی پا در عرصه‌ی آموزش نهاده. امید است که تحولی بزرگ در فرایند تدریس، یادگیری و نتایج یادگیری ایجاد نماید. یکی از برتری‌های این موضوع این است که

5. Morton Heilig



قابلیت تعامل تعداد زیادی از دانش آموزان را در یک محیط سه بعدی فراهم می کند. فناوری AR می تواند از طریق انواع رسانه ها از جمله دسکتاپ، دستگاه های تلفن همراه و تلفن های هوشمند استفاده شود. این فناوری قابل حمل و سازگار با انواع سناریو هاست. AR می تواند برای افزایش محتوا و آموزش در کلاس درس سنتی استفاده شود، مکمل آموزشی در کلاس های آموزشی ویژه گردد، محتوا به خارج از کلاس درس در سطح جهان گسترش یابد و با سایر فناوری ها برای غنی سازی برنامه های فردی خود ترکیب شود.

تکنولوژی واقعیت افزوده می تواند مزایای بسیاری به همراه داشته و قادر به مقایسه اشیاء مختلف در دنیای واقعی است و می تواند دانش آموزان را قادر به کشف اطلاعات و دانش محیط اطراف خود کند. از واقعیت افزوده می توان به عنوان زمینه ای برای حمایت از مکتب ساختارگرایی استفاده نمود. در کل واقعیت افزوده نوعی از یادگیری مبتنی بر محتوا و تجربیات و یادگیری اکتشافی است که ممکن است لایه های جدید اطلاعاتی را در دنیای واقعی به هم ارتباط دهد. برای اینکه از واقعیت افزوده بطور گسترده ای در آموزش و پرورش استفاده شود بهتر است که استفاده از این فناوری برای معلم یا مربی آسان باشد. برنامه آموزش AR برنامه ای دانش آموز محور و مرتبط با علاقه دانش آموزان است. AR اجازه می دهد که دانش آموزان در جهان به روش تعاملی کاوش کنند همچنین دانش آموزان را به همکاری متقابل تشویق می کند. ساختار گرایان بر این باورند که مشارکت دانش آموز و هویت آن به عنوان یادگیرنده با مشارکت در گروه ها و جوامع مشارکتی شکل می گیرد. ساختارگرایی همچنین نقش معلم را برای تسهیل کننده تغییر داد، جایی که مسئولیت سازماندهی، تلفیق، تجزیه و تحلیل اطلاعات محتوا در دست یادگیرنده است.

(Antonioli, Blake & Sparks, 2014)

## استفاده در کلاس درس سنتی

در هر محیط آموزشی، اغلب، محدودیت های موجود در استفاده از منابع مختلف وجود دارد و بیشتر از همه در کلاسهای سنتی مشاهده می شود. به دلیل محدودیت های بودجه یا محدودیت هایی در زمان، وسیله ای برای آموزش دانش آموزان در سناریوهایی که به آنها امکان می دهد با انجام کار یاد بگیرند می تواند یک چالش باشد. دسکتاپ AR به دانش آموزان اجازه می دهد تا هر دو تصاویر واقعی و کامپیوتری را با هم ترکیب کنند. اورداچ و پریبانو از دسکتاپ AR استفاده کردند برای اینکه یک صفحه نمایش، عینک، هدفون و یک دستگاه اشاره گر را ترکیب کند این دستگاه به دانش آموزان شما امکان می داد که یک کاوش دستی از یک شیء واقعی را انجام دهند. تصاویر کامپیوتری می توانند روند را نشان دهد، اما دستگاه اشاره گر به دانش آموزان اجازه می دهد تا یادگیری خود را هدایت کنند (Jordache and Pribeanu, 2009).

کلاس های درس می توانند از سبک سخنرانی سنتی به کلاسی که بیشتر آزمایشگاه و دانش آموز گرا است تغییر کنند. یک موقعیت تحصیلی دارای هنر بصری برجسته به دانش آموزان اجازه

می دهد به جای دریافت اطلاعات از طریق تصاویر و سخنرانی، دانش آموزان به نمایندگی های چندجمله ای شامل متن، صدا، ویدئو و مدل های ۳D دسترسی داشتند. (DeLucia, Francese, Passero, et al) ۲۰۱۲).

## استفاده در آموزش های ویژه

با توانایی پل ارتباطی یادگیری و موانع فیزیکی، AR توانایی بالابردن ارزش و تجربه های آموزشی با کیفیت بالا را برای دانش آموزان با یادگیری و ناتوانی های جسمانی و همچنین کلاس های آموزشی ویژه فراهم می کند. دریافته اند که با استفاده از داستانهای تقویت شده، نتایج مثبت بیشتری به دست می آید، زیرا دانش آموزان می توانند داستان ها را به یاد آورند و درک خواندن بهتر داشته باشند. داستان های تقویت شده به ویژه برای دانش آموزانی که قادر به درک مطالب تنها با محتوای متنی نیستند، کمک می کنند. جنبش فیزیکی اغلب یک جزء از وظایف AR است. دانش آموزانی که ممکن است در شرایط عادی مشغول به کار باشند، می توانند به طور فعالانه در ماهیت زیبایی شناسی که توسط وظایف تقویت شده به کار گرفته می شود، درگیر شوند.

دانلوی و همکاران در مصاحبه های خود دریافتند که معلمان احساس کردند که دانش آموزانی که به عنوان مبتلایان اختلال کم توجهی<sup>۶</sup> و همچنین دانش آموزان ناامید شناخته شده بودند ۱۰۰٪ در فرایند یادگیری در طی شبیه سازی AR حضور موفق داشتند (Dunleavy, Dede & Mitchell) ۲۰۰۹).

## یادگیری ترکیبی

تکنولوژی مورد استفاده در AR لازم نیست که منحصر به تجربه AR باشد. سنسور های حرکتی که نیرو و حرکت را در طی فعالیت های یادگیری فیزیکی از طریق بازی مدل سازی و AR در قالب کد QR فعال کردند، دانش آموزان را قادر ساخت تا ایده های خود را تجسم کنند و آنها را با دیگران به اشتراک بگذارند (Enyedy, Danish, Delacruz et al) ۲۰۱۲). تلفیق فن آوری ها به پیشرفت تجربه یادگیری کمک کرده است که مشابه تحقیقات انجام شده توسط (Kamarainen, Metcalf, Grotzer et al) ۲۰۱۳). است که اظهار داشت که این ترکیب می تواند به پیشرفت تجربه یادگیری به روشی کمک کند که هیچکدام نتوانند به تنهایی انجام دهند.

اگر یک معلم بخواهد با مدل علمی عمل کند، AR این امکان را فراهم می کند تا از دنیای چندجانبه اکتشاف علم حمایت کند. به عنوان یک قاعده کلی، محققان علمی معمولاً از یک ابزار واحد برای شواهد برای نتیجه گیری استفاده نمی کنند. استفاده از پروب ریدرها و سنسورها برای جمع آوری داده ها و تکنولوژی AR برای هدایت و تجسم کمک می کند تا پویایی دانش آموزان بیشتر را به یک تجربه یادگیری تبدیل کنید، که موجب موفقیت در مشارکت دانش آموزان و درک

6. Attention Deficit Disorder (ADD)



محتوا می شود.

Kamarinen, ۲۰۱۲, Enyedy et al (۲۰۱۳, et al

## کاربرد واقعیت افزوده در آموزش زیست شناسی

تحقیقات حاکی از آن است که صرفاً آموزش تئوری آن هم به روش سخنرانی سال هاست که در کشورهای پیشرو در آموزش، منسوخ شده است. آموزش موفق در صورتی صورت می گیرد که انواع حواس افراد و نیز انواع هوش های چندگانه را دربرگیرد که با روش سخنرانی امکان پذیر نیست. تجسم آنچه که دانش آموزان به شیوه سخنرانی آموخته اند و بازسازی شکل های دوبعدی در دنیای سه بعدی آسان نیست. امروزه تکنولوژی به کمک آموزش و یادگیری زیست شناسی آمده و کمک شایانی در آموزش می نماید که بر کسی پوشیده نیست. زیست شناسی در دوران دبیرستان به آموزش مفاهیم پیچیده ای از جمله سلول، بافت، اندام، دستگاه و... می پردازد که استفاده از فناوری در آموزش هریک از آن ها خالی از لطف نیست و حتی در برخی موارد لازم و ضروری می باشد. در ذیل به چند نمونه از مواردی که جای خالی واقعیت افزوده به راحتی نمایان است اشاره شده:

### سلول

سلول یک کارخانه کوچک است که در آن ساختارها و مولکولها جمع شده، باز آراسته شده، مجزا شده، بسته بندی شده و مرتب شده اند. چون ساختار سلولی و مولکولی با چشم انسانی قابل مشاهده نیستند، دانش آموزان اغلب به سختی می توانند طبیعت سلول های را که در یک زمان و مکان خاص عملکرد متعدد دارند را درک کنند. برای بسیاری از دانش آموزان نیز درک وجود اندامک ها در درون سلول، مقایسه و نحوه تعامل سلول ها با یکدیگر به راحتی قابل لمس نیست و نیز در اغلب مدارس به دلیل ناکافی بودن تعداد میکروسکوپ ها، ضیق وقت، عدم وجود امکانات و تجهیزات آزمایشگاهی مشاهده ی سلول ها به طور مستقیم ممکن نیست، برای درک بهتر سلول و نیز توسعه ی عدالت آموزشی نیازمند کمک فناوری در این زمینه است. فناوری ای که با گذر از سطح سلول و ورود به داخل آن و نیز حق انتخاب یادگیرنده برای مشاهده هریک از اندامک ها نقش موثری در یادگیری ایفا نماید.

واقعیت افزوده یکی از فناوری هایی است که می تواند در این زمینه نقش موثری ایفا نماید، فرض کنید عکس انوعی از سلول ها روی میز است، دانش آموزان می توانند با انتخاب هر یک از عکس ها که شمای بیرونی آن را نمایش می دهد علاوه بر شمای سه بعدی سلول هر آنچه که از درون سلول می خواهیم بدانند را نیز می بینند.

### بافت

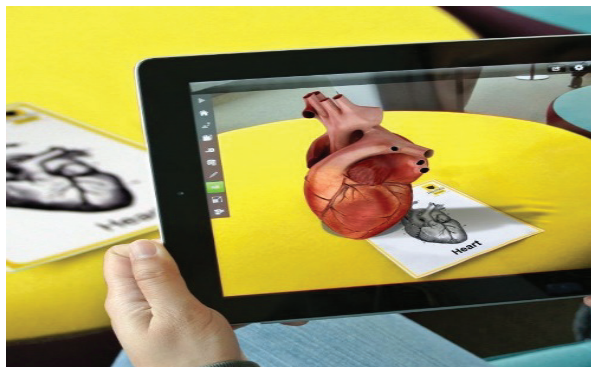
## Archive of SID

بدن ما از ۴ نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی تشکیل شده؛ که آنها خود نیز انواع متفاوتی دارند و هر یک از آنها نیز کاربرد و در نتیجه شکل و ساختار متفاوتی دارد که دانش‌آموزان باید هر یک از آنها و نیز انسجام و ارتباط آنان با یکدیگر را به خاطر بسپارند. پس بهتر است که درصدد آن برآییم تا قابلیت تصاویر کتاب‌های زیست‌شناسی را به تکنولوژی واقعیت افزوده پیوند دهیم تا هر چه بهتر بتوان به فهم و درک فراگیران کمک نمود.

### اندام

مغز: دانش‌آموزان باید با اجزای مختلف مغز از جمله لوب‌های مختلف مغز، مخچه، بصل‌انخاع، نیمکره‌های مخچه، نیمکره‌های مخ، کرمینه، جسم پینه‌ای و ... آشنا شوند. به عنوان یک دانش‌آموز یا حتی دانشجو چطور می‌شود این ساختارهای پیچیده‌ی مغزی را یاد گرفت و حفظ کرد؟ با استفاده از واقعیت افزوده می‌شود به سازه‌های مختلف مغز دست زد و حتی بازی کرد. ( برای مثال پروژه‌ی مغز شیشه‌ای پروفسور آدام گزالی<sup>۷</sup>)

قلب: قلب از حیاتی‌ترین بخش‌های بدن می‌باشد به طور قطع می‌توان گفت نبود آن نبود زندگی است. قلب جزئی از دستگاه گردش مواد می‌باشد که با هر زنبش خود خون را وارد دو نوع گردش خون می‌نماید و نیز باید نیروی به گردش در آوردن خون در سرخرگ‌ها را فراهم آورد بنابراین ساختار پیچیده‌ای دارد که بسیار حائز اهمیت است. در انسان شامل دو دهلیز و دو بطن می‌باشد که خون از طریق دریچه‌های



شکل ۲: شمای نشان داده شده از قلب توسط برنامه واقعیت افزوده

موجود از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و نیز از دریچه‌هایی بطن‌ها از بدن خارج می‌گردد. طبق شکل ۲ معلم می‌تواند با استفاده از واقعیت افزوده و ایجاد تصویر سه بعدی قلب اجزای مختلف دهلیزها، بطن‌ها، مکان ورود و خروج سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها، دریچه‌های قلبی و ... را به خوبی به دانش‌آموزان نشان دهد.

شش: هر شش شامل دو الی سه لوب می‌باشد که هر لوب شام تعداد زیادی کیسه‌ی هوایی است، در تنفس هوا از نایژک‌های انتهایی عبور می‌کند و به کیسه‌های هوایی می‌رسد و همزمان کیسه‌های هوایی را متسع می‌کند، تصور آنکه این عمل چگونه انجام می‌شود برای بسیاری از دانش‌آموزان قابل درک نیست، با واقعیت افزوده می‌توان در تصور کردن این امر به دانش‌آموزان کمک نمود.

7. Professor Adam Gazzaley, 2017



کلیه: در مورد آموزش کلیه نیز میتوان بخش مرکزی و بخش قشری، هرم ها، کپسول بومن و ... را به کمک واقعیت افزوده به خوبی نشان داد.

## دستگاه

دستگاه گوارش: این دستگاه از اندام های متفاوتی تشکیل شده که هر یک اجزایی خاص و عملکرد پیچیده ای دارد، شکل های شماتیک به خوبی نمی توانند جایگاه غدد گوارشی و نیز ارتباط آنها با لوله گوارش را به خوبی متصور شوند، شاید در آینده ای نه چندان دور با استفاده از واقعیت افزوده و عینک هولوپورت دانش آموزان بتوانند به یک سفر به درون دستگاه گوارش دوست خود بروند و از نزدیک با اندام ها آشنا شوند (در این مورد باید از ترکیب واقعیت مجازی و افزوده بهره برد). دستگاه عصبی: بدون شک یکی از پیچیده ترین ارگان های بدن به حساب می آید که با وجود پیشرفت زیاد علم و فناوری بخش های زیادی از آن ناشناخته باقی مانده است. حال دانش آموزان باید چنین دستگاهی را که تمام آمودشدهای اطراف را کنترل می کند و در مواقع لازم پاسخ می دهد را درک نمایند. برنامه هایی در این زمینه وجود دارد ولی باید در جهت پیشرفت بهتر آن کوشید، به طور مثال دانش آموز بتواند پیام هایی که از طریق انعکاس زانو منتقل می شود را ببیند.

## اپلیکیشن های واقعیت افزوده

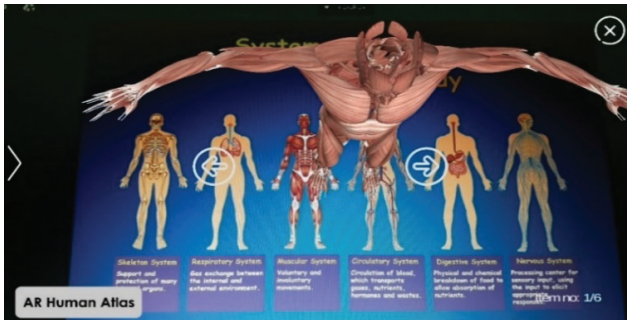
تعداد اپلیکیشن های ساخته شده در این زمینه محدود و پرهزینه است. در ماه های گذشته تعدادی برنامه ی واقعیت افزوده به صورت رایگان در موتورهای جستجو اضافه شدند که می توان به موارد روبه رو اشاره نمود: AR Medical; AR Human Atlas; 3D Science AR

## برنامه ی AR Human Atlas

این برنامه اکتشاف دقیق در مورد سیستم های اندام انسانی به شما می دهد که از ارگان های مختلفی ساخته شده اند و برای حفظ عملکرد بدن انسان با هم کار می کنند. در این برنامه

با استفاده از توصیفات آسان

و درک مدل های سه بعدی، به بررسی سیستم اسکلتی، تنفسی، عضلات، گردش خون، هضم و عصب می پردازیم. این برنامه را می توان دانلود نمود (شکل ۳)



شکل ۳: تصویر نمایش داده شده از برنامه AR Human Atlas

معایب واقعیت

## افزوده

از معایب واقعیت افزوده می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- وانگ هشدار می‌دهد به علت اینکه AR نظریه ساختارگرایی را دنبال می‌کند در مقایسه با محیط‌های یادگیری رفتاری پیامدهای لازم را برای فعالیت‌های دانش‌آموزان ایجاد نمی‌کند با این حال AR می‌تواند برای پر کردن شیوه‌های یادگیری عملی و نظری همراه با اجزای واقعی و مجازی با هم ترکیب شده تا یک تجربه یادگیری منحصر به فرد ایجاد کند. Wang (۲۰۱۲)
- استفاده‌ی طولانی مدت از این فناوری با توجه به آمار استفاده‌ی زیاد از صفحه‌های الکترونیکی ممکن است ایجاد آسیب چشمی نماید.
- اجرای پروژه‌هایی که به شدت بر روی راه‌حل‌های تکنولوژیکی تجربی و پیچیده تکیه می‌کنند بدلیل نیاز به آموزش‌های خاص در مدرسه دشوار خواهد بود.
- استفاده از دستگاه هولوپورت محدودیت‌های مالی زیادی به همراه دارد.

## نتیجه‌گیری

امروزه بسیاری از مدرسان مشتاق استفاده از وسایل و ابزار کمک آموزشی هستند که درک مطلب را برای فراگیران بسیار آسان‌تر کند. واقعیت افزوده به تدریج در حال کسب محبوبیت در اجتماعات آموزشی است و به عنوان یکی از تکنولوژی‌های آموزشی نو ظهور مورد توجه واقع شده است. نتایج برخی از تحقیقات در حیطه واقعیت افزوده حکایت از اثرگذاری این تکنولوژی نو ظهور، در ایجاد تعامل بیشتر و همچنین فعال‌سازی، رضایت و شناخت رسانه‌ها توسط دانش‌آموزان در حین یادگیری دارد (عباسی، ۱۳۹۶). این تکنولوژی امکاناتی را با خود به همراه دارد که می‌تواند در یادگیری و همچنین طراحی محیط‌های آموزشی به کار برده شود و با توجه به مزایای زیاد استفاده از این فناوری می‌توان گفت که این محدودیت‌ها قابل چشم‌پوشی است و بهتر است که این فناوری در کنار سایر روش‌های نوین به کار گرفته شوند. این تکنولوژی از یادگیری گروهی و مبتنی بر تحقیق پشتیبانی می‌کند. تکنولوژی واقعیت افزوده هیجان و سرگرمی را به فعالیت‌های یادگیری اضافه می‌کند؛ در نتیجه انگیزه دانش‌آموزان برای یادگیری به ویژه در درس زیست‌شناسی که نیازمند تصاویر سه بعدی و سفر به درون موجود زنده است افزایش می‌یابد.

## منابع:

اسدی نودولقی، محمدرضا و خلیق، غلام‌رضا. (۱۳۹۵). بررسی کاربرد واقعیت‌افزوده در ارتقای کیفیت مهارت‌آموزی، پنجمین همایش ملی و چهارمین همایش بین‌المللی مهارت‌آموزی و اشتغال‌ورزی.



رحیمی، فرزاد. (۱۳۹۴). واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، نشریه موسسه آموزش عالی رجاء (۱): ۶-۸  
عباسی، حامد. (۱۳۹۶). واقعیت افزوده چیست، فصلنامه ی بالندگی، ۱: ۳-۵  
میر معینی، سمیه سادات؛ بالغی زاده، سوسن؛ عسگری، افسانه. (۱۳۹۶). واقعیت افزوده و نقش آن  
در آموزش ریاضیات، کنفرانس های آموزش ریاضی ایران

Antonoli, M., Blake, C., Sparks, K. (2014). Augmented Reality Applications in Education, *Journal of Technology Studies*, 107-96 : (2)40.

Billinghurst, M., Dunser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*. 63-56:(7)45.

DeLucia, A., Francese, R., Passero, I., Tortoza, G. (2012). A collaborative augmented campus based on location-aware mobile technology. *International Journal of Distance Education Technologies*. 71-55 : (1)10.

Dunleavy, M., Dede, C., Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*. 22-7: (1)18.

Enyedy, N., Danish, J. A., Delacruz, G., Kumar, M. (2012). Learning physics through play in an augmented reality environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. 378-347 : (3)7.

Geroimenko, V. (2012). Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models [Conference]. united kingdom : 16th International Conference on Information Visualisation.

Iordache, D. D., Pribeanu, C. (2009). A comparison of quantitative and qualitative data from a formative usability evaluation of an augmented reality learning scenario. *Informatica Economica*, 74-67 , (3)13.

Janchair, Y. (2015). Teaching Mathematics using Augmented Reality, *Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics*.

Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M.S., Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*. 556-545 : 68.

Marzouk, D.S., Attia, G.M., Abdelbaki, N. (2013). Biology Learning using Augmented Reality and Gaming Techniques. 86-79: (13)1.

Wang, X. (2012). Augmented reality: A new way of augmented learning. *eLearn*, 14-2 : 10.

---

## «Augmented Reality» technology and its function in biology education

\*Fatemeh Mohebi

---

### Abstract

The purpose of this study is to introduce and review a new teaching method based on technology in biology teaching. Information technology make innovation possible in teaching and learning biology means whether in the class or out of it. Augmented Reality is a technology that show ۳D pictures or information as text or pictures over the live pictures representing by phone or tablet camera or equipped glasses. With these technology students can observe biological forms in ۳D and understand their structure and components better Or even be able to touch it and discuss it in groups. The research methodology is reviewed in this article, and the author by scrutinizing numerous articles and personal experiences of potential factors of Augmented Reality in biology education It also introduces programs built on it. Students is the next generation of young bright scientists and in many ways, we all rely on them for coming up with new, great innovations to help us solve all these challenges ahead of us. So we must do our utmost to teach them concepts in innovative and creative ways, augmented reality can be one of these creative ways of teaching.

**Keywords:** Augmented Reality, Biology education, technology in education, virtual Reality

---

\*.Biology student, Department of Biology, Farhangian university (Shahid Sherafat center), Thran, Iran.