



## بررسی تأثیر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نو در یادآوری دانش آموزان

زهرا محمدپور روضه خوانی<sup>a</sup>، حسام ساکیان محمدی<sup>b</sup>

<sup>a</sup> دانشجوی کارشناسی رشته چندرسانه‌ای (دانشگاه هنر اسلامی تبریز)

<sup>b</sup> مربی و عضو هیئت علمی دانشکده چندرسانه‌ای (دانشگاه هنر اسلامی تبریز)

نویسنده مسئول: زهرا محمدپور روضه خوانی (۰۹۲۱۴۳۸۹۱۳۳ و zahra.mpr77@gmail.com)

**چکیده:** آموزش مهم‌ترین عنصر در تکامل ملت است و رشد و پیشرفت را در جامعه به ارمغان می‌آورد. امروزه با پیشرفت فناوری‌های نوین این فناوری‌ها در آموزش و پرورش تلفیق شده و تحول عظیمی ایجاد کرده است. یکی از فناوری‌های نو، واقعیت افزوده می‌باشد که در دنیای مدرن امروزی کاربرد زیادی دارد. هدف پژوهش بررسی تأثیر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نو در یادآوری دانش آموزان است. به همین منظور یک برنامه تعاملی واقعیت افزوده طراحی و ساخته شد. روش پژوهش آزمایشی به صورت پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان ششم ابتدایی مشغول به تحصیل در مدارس تبریز در ۱۴۰۰-۱۴۰۱ می‌باشد که ۱۰ نفر از آن‌ها با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد میزان یادآوری مطالب درسی در دانش‌آموزانی که با برنامه واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند در مقایسه با دانش‌آموزانی که به روش سنتی مفاهیم را فرا گرفته‌اند، مؤثرتر و مطلوب‌تر بود.

**کلمات کلیدی:** آموزش و پرورش؛ واقعیت افزوده؛ یادآوری.

### ۱. مقدمه

آموزش و پرورش به‌عنوان مهم‌ترین نهاد در ایجاد یک جامعه موفق به حساب می‌آید. هرچه افراد جامعه دارای تحصیلات بالایی باشند، می‌توانند سهم بیشتری در توسعه محیط خود داشته باشند. از راه‌های رسیدن به جامعه مدرن، استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا می‌باشد که در سراسر جهان برای پشتیبانی بهتر از فرآیندهای آموزش استفاده می‌شود. در میان این فناوری‌ها، واقعیت افزوده یک فناوری است که در سراسر جهان شتاب بیشتری گرفته است [1]. فناوری واقعیت افزوده با درگیر کردن یادگیرنده با مطالب آموزشی، افزایش تعامل و بهبود مهارت‌های کار تیمی منجر به یادگیری عمیق‌تر و تجربه یادگیری مؤثر و متفاوت می‌گردد [2].

هنگامی که یادگیری شامل تصویر، صوت و تجربه می‌شود، حفظ دانش به‌شدت بهبود می‌یابد. دانش آموزان می‌توانند مفاهیم پیچیده درس را با تجربه و تعامل و با یک نمای پیشرفته از تصویر فراگیرند [3]. آموزش سنتی یک رویکرد همه‌جانبه و شخصی‌سازی نشده است. دانش آموزان نمی‌توانند به‌تنهایی شروع به یادگیری کرده و از یادگیری لذت ببرند. کلاس‌های سنتی تجربه یادگیری نشاط‌آوری را به دانش آموزان ارائه نمی‌دهند. آموزش به دانش آموزان بهتر است به صورت عینی انجام شود زیرا آن‌ها توانایی اندیشیدن به مفاهیم انتزاعی را کسب نکرده‌اند [4]. بدین منظور استفاده از شبیه‌سازی، ساخت مدل و انیمیشن می‌تواند در درک عمیق مفاهیم درسی مفید واقع شود [2]. تکنولوژی واقعیت افزوده با قرارگیری در میانه‌ی دنیای واقعی و مجازی و ایجاد محیطی که در آن المان‌هایی از عناصر مجازی در تعاملی پویا با محیط واقعی ترکیب شده به یادگیری و یادآوری بهتر مطالب درسی کمک می‌کند [5]. با توجه به پیشرفت علم و فناوری و اهمیت آن در زندگی و خصوصاً در آموزش و پرورش، نیاز به کاربرد آن در آموزش احساس می‌شود. باید دانش آموزان با روش‌های نوین آموزشی آموزش ببینند تا بتوانند خودشان را با دنیای جدید وفق دهند. در کودکی، اهمیت آموزش از همیشه بیش‌تر است. فراهم آوردن محیط یادگیری پویا و مفرح، ایجاد فرصت تعامل در یادگیری و بالا بردن انگیزه و تمایل کودکان به یادگیری بسیار اهمیت دارد. موارد مذکور از قابلیت‌های فناوری واقعیت افزوده می‌باشد که با دخیل کردن این فناوری در آموزش می‌توان شاهد تحول عظیمی در این حوزه شد. واقعیت افزوده امکانی را مهیا می‌کند که به‌جای خلق کامل یک محیط مصنوع، یک مکمل در دنیای واقعی ارائه کند [6]. آموزش از طریق واقعیت افزوده بدون هیچ‌گونه محدودیت زمانی و مکانی، موجب می‌شود یادگیرندگان بهتر بتوانند با فعالیت‌های آموزشی درگیر شوند و روند آموزشی و برقراری ارتباط تسهیل می‌شود [7]. در پژوهش حاضر مبحث «آتش‌فشان» از کتاب علوم ششم ابتدایی در قالب یک برنامه کاربردی واقعیت افزوده مبتنی بر نشانگر به دانش آموزان ارائه داده می‌شود و تأثیر روش نوین آموزشی مبتنی بر فناوری نو در یادآوری دانش آموزان ششم ابتدایی بررسی می‌شود؛ انتظار می‌رود آموزش از طریق فناوری مذکور با بهره‌گیری از سرگرمی و تعامل و مشارکت، باعث تسهیل یادگیری و بهبود عملکرد دانش آموزان شود.





## ۲. مروری بر کارهای پیشین

آموزش و پرورش از دیرباز دستخوش تغییر و تحول بوده و هست. امروزه این تحول با ورود فناوری‌های نو به نظام آموزشی سرعت بیشتری یافته است. فناوری‌های نوین با رفع کاستی‌های آموزش با روش سنتی، موجب بهبود کیفیت فرایند آموزش و یادگیری شده‌اند. یکی از فناوری‌های نو و در حال توسعه دنیا، واقعیت افزوده می‌باشد که با بهبود و تسریع یادگیری جایگاه ویژه‌ای در سیستم آموزشی پیدا کرده است [8]. فناوری واقعیت افزوده می‌تواند به یادگیری و یادآوری بهتر مطالب درسی کمک شایانی کند. همان‌طور که در پژوهش غربی و همکاران [9] اشاره شد، استفاده صحیح از واقعیت افزوده در محیط یادگیری به کاربران امکان یادگیری مؤثر و فراموشی کمتر را می‌دهد. در پژوهش [10] فارغ و جعفری نیز با طراحی برنامه تعاملی واقعیت افزوده، یادگیری و یاد داری را در درس علوم تجربی مقطع ششم ابتدایی ارزیابی کردند و نتایج مثبت و معناداری گزارش کردند. با توجه به قابلیت فناوری واقعیت افزوده در بهبود فرایند یادگیری، چن و لئو در پژوهش [11] گزارش کردند گروهی از دانش آموزان که با فناوری واقعیت افزوده، مفهوم واکنش شیمیایی را آموخته بودند، به‌طور قابل توجهی عملکرد و علاقه بیش‌تری نشان دادند و ۴ ماه بعد نیز یادگیری ماندگاری را در مورد درک مفهومی از عناصر شیمیایی نشان دادند. رفیعی و رهگذر نیز در [12] گزارش کردند تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده و آموزش با نرم‌افزار کم‌تازیا در یادگیری درس علوم ابتدایی مثبت و معناداری می‌باشد. واقعیت افزوده در فرآیند یادگیری با محتوا ارتباط مستقیم دارد. جعفری، عبدالعالی و حسین پورستوبادی در [2] نشان دادند که هنگام استفاده از واقعیت افزوده، دانش آموز با استفاده از ارتباط مستقیم با ابزارآلات مرتبط با آزمایش کاتالیزگر، بدون اضطراب و استرس، مواد را با یکدیگر مخلوط می‌کرد و این خود باعث افزایش تمرکز دانش‌آموز می‌گردد و نیز در لایه‌های عمیق‌تر یادگیری تأثیرگذاری بسزایی دارد. امروزه هدف از به‌کارگیری فناوری واقعیت افزوده، پرورش فرزندانی طراح و خلاق است. این فناوری می‌تواند باعث افزایش حضور حواس و ذهن، تعامل و مشارکت دانش آموزان شود. با توجه به پژوهش [13] سرگی سنیکو و همکاران با طراحی و ساخت یک محیط مبتنی بر واقعیت افزوده و تصویرسازی‌های سه‌بعدی، آموزش موضوعات مختلف و پیچیده‌ای از سرفصل‌های درسی مربوطه را ارزیابی و آموزش از طریق محتوای تعاملی آموزشی به دانش آموزان را موفقیت‌آمیز گزارش کرده‌اند. همچنین در پژوهش [14] مشخص شد فناوری واقعیت افزوده در طول درس خواندن و نوشتن در مدرسه ابتدایی به اثربخشی یادگیری در جهت‌های مختلف کمک شایانی می‌کند. به‌گونه‌ای که یک اثر شگفت‌انگیز ایجاد می‌کند و طنین احساسی را از خواندن یک اثر هنری عمیق‌تر می‌کند. عدم رشد تخیل خلاق دانش آموزان را جبران می‌کند. درک تصویر هنری توسط اندام‌های حسی مختلف را فراهم می‌کند. در مطالعه‌ی [15] حقی و روحی گزارش کردند استفاده از فناوری واقعیت افزوده برای آموزش حروف الفبای فارسی به کودکان، به دلیل وجود انیمیشن، صدا، ویدئو و عناصر مجازی در این نوع فناوری به‌عنوان ابزار یادگیری جذاب و سرگرم‌کننده، باعث تولید هیجان، تعامل و لذت بردن در طول فرایند یادگیری کودکان می‌شود. استفاده از انواع فناوری در کلاس درس می‌تواند از خستگی ناشی از یکنواختی تدریس در کلاس بکاهد و قوه خلاقیت فراگیران را تقویت کند. واقعیت افزوده با ایجاد موقعیت خودکفا برای دانش آموزان، فرایند آموزشی معلم محور و غیرفعال را به فرایندی دانش‌آموز محور و فعال تبدیل می‌کند [5]. تکنولوژی واقعیت افزوده با عینی سازی مطالب به درک بهتر مفاهیم پیچیده کمک بسزایی می‌کند. همان‌گونه که در پژوهش صفری و سلطانی [16] با موضوع «کاربرد واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در آموزش محتوای درس علوم مقطع ابتدایی در ایران» مشخص شد که فناوری‌های واقعیت مجازی و واقعیت افزوده می‌توانند با نزدیک سازی مطالب انتزاعی به واقعیت در عینی سازی مطالب و تسریع درک مطالب برای دانش آموزان کمک کرده و ابزار تأثیرگذاری در درس علوم باشند. فلک و سیمون در پژوهش [17] بیان کردند با بهره‌گیری از یک محیط واقعیت افزوده که برای یادگیری نجوم طراحی شده بود، توانستند مفاهیم صور فلکی و اجرام آسمانی را بایبانی واضح و روشن به دانش آموزان بیاموزند. در پژوهش دیگر، بیوم [18] گزارش کرد که استفاده از واقعیت افزوده تعاملی، برای آموزش آناتومی داخلی بدن انسان به دانش آموزان تأثیرگذار می‌باشد. به‌طور کلی آموزش با واقعیت افزوده باعث افزایش سطح دانش و یادآوری اطلاعات، عملکرد برتر و بهتر دانش آموزان می‌شود. مارک ماه و همکاران در پژوهش [19] با عنوان «اثربخشی برنامه کاربردی واقعیت افزوده برای بهبود پیشرفت دانش آموزان در یادگیری» نشان دادند که عملکرد دانش آموزان در یادگیری به‌طور معناداری با استفاده از واقعیت افزوده بهبود یافته است. در پژوهش دیگر، ریزوف و ریزووا [20] گزارش کردند که آزمون نهایی دانش و مهارت که پس از اجرای واقعیت افزوده به‌عنوان ابزار آموزشی انجام شد، روند مثبتی را در دستاوردهای دانش آموزان نشان داد. به‌طوری‌که بیش از دوسوم دانش آموزان (۸۴٪) در این آزمون موفق شدند: ۴۷٪ از آن‌ها با معدل بالا، ۲۸٪ با نمره متوسط و تنها ۹٪ با نمره زیر متوسط. همان‌گونه که در پژوهش [21] مشخص شد یون و همکاران از کتاب‌های واقعیت افزوده در سطح ابتدایی استفاده کردند. مؤسسه ترویج آموزش علوم و فناوری در تابند یک کتاب درسی زمین‌شناسی واقعیت افزوده سه‌بعدی ایجاد کرد که به دانش آموزان در مورد کشف لایه‌های زمین، روابط، تفاوت‌ها و عملکردهای آن‌ها می‌آموزد. در پژوهش [22] علاگوی نشان داد واقعیت افزوده به‌عنوان مداخله‌ای مؤثر برای افزایش علاقه به نوشتن و بهبود عملکرد نوشتاری دانش آموزان می‌باشد. دانش آموزان نیز نگرش مثبتی به این فناوری داشتند. واقعیت افزوده می‌تواند نمایی از واقعیت را تقویت کرده و درک مهارت‌ها و دانش‌های مربوطه را برای دانش آموزان آسان‌تر کند.





### ۳. روند انجام پژوهش

#### ۱.۳. هدف پژوهش

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نو در یادآوری دانش‌آموزان مقطع ششم ابتدایی در درس علوم در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ می‌باشد.

#### ۲.۳. فرضیه‌ی پژوهش

میزان یادآوری مطلب درسی در دانش‌آموزانی که از طریق برنامه واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب سنتی و به شیوه مرسوم آموزش دیده‌اند؛ مطلوب‌تر و مؤثرتر می‌باشد.

#### ۳.۳. برنامه ساخته شده

با استفاده از برنامه طراحی شده می‌خواهیم با درگیر کردن دانش‌آموز در یک محیط تعاملی، تأثیر حضور این فناوری را در یادآوری مطالب درسی بسنجیم. این برنامه با استفاده از محتوایی مانند تصویر، فیلم، صوت و عینی سازی مطالب به تجسم مفاهیم درسی کمک کرده و باعث افزایش کیفیت درک مطالب برای دانش‌آموز می‌شود. در پژوهش حاضر قصد داریم مبحث «کوه آتش‌فشان» از فصل «زمین پویا» علوم ششم ابتدایی را با برنامه کاربردی واقعیت افزوده مبتنی بر نشانگر به دانش‌آموزان ارائه بدهیم. برنامه مذکور به وسیله کیت توسعه نرم‌افزاری ویفوریا، موتور بازی‌سازی یونیتی و زبان برنامه نویسی C# پیاده‌سازی شده است. دانش‌آموزان با گرفتن گوشی به سمت پازل و چیدن بخش‌های مختلف آن، مدل‌های کوه آتش‌فشانی روی بخش‌های مربوطه پازل بارگذاری می‌شوند. در این پژوهش از پازل به عنوان الگو استفاده شده است؛ پازل به عنوان عامل سرگرمی نوعی محرک برای جذب دانش‌آموزان می‌باشد که برای ایجاد علاقه و انگیزه میان دانش‌آموزان از این بستر استفاده شده است. پس از ورود به برنامه، آن‌ها با استفاده از چهار دکمه موجود در برنامه، شروع به یادگیری ساختمان کوه‌های آتش‌فشانی می‌کنند. با فشردن دکمه مربوط به پخش، ویدیو کوتاهی درباره تاریخچه آتش‌فشان‌ها به حالت واقعیت افزوده بالای پازل پخش می‌شود. سپس با انتخاب دکمه انفجار نمونه‌ای از فوران آتش‌فشان‌های فعال و نیمه فعال اجرا می‌شود. در بخشی از برنامه که به اطلاعات اختصاص داده شده است، کوه آتش‌فشانی فعال حذف و بجای آن، مدل سه بعدی جدیدی که نمای داخلی کوه آتش‌فشان را نشان می‌دهد بارگذاری می‌شود و توضیحات هر بخش از ساختمان آتش‌فشان روی رابط کاربری کنار هر بخش و در قالب صوت و تصویر به دانش‌آموزان ارائه می‌شود. دانش‌آموز می‌تواند چندین بار به فایل‌های صوتی گوش دهد تا در حافظه او تثبیت شود. در آخر، با انتخاب دکمه مربوط به تمرین، کوه‌های آتش‌فشانی حذف می‌شوند و بر روی پازل دکمه‌های مجازی بارگذاری می‌شود. با فشردن این دکمه، سؤالات تستی به حالت نمودار ظاهر می‌شود. دانش‌آموزان می‌توانند به حل نمونه سؤالات مربوط به آتش‌فشان پرداخته و با انتخاب جواب صحیح، آن گزینه به رنگ سبز تغییر یافته و تصویر جواب درست و پیغام صوتی دریافت می‌شود؛ چنان چه پاسخ اشتباه انتخاب گردد، رنگ آن گزینه قرمز و گزینه صحیح سبز، پیغام صوتی مربوطه پخش و جواب صحیح به حالت تصویر نمایش داده می‌شود. در شکل ۱ می‌توان بخش‌هایی از این برنامه را مشاهده کرد.



شکل ۱. بخشی از اجرا برنامه کوه آتش‌فشان؛ عکس سمت چپ مدل‌های سه‌بعدی کوه‌های آتش‌فشانی که به صورت واقعیت افزوده بارگذاری شده‌اند؛ عکس سمت راست نمونه سؤالات مربوطه که به صورت واقعیت افزوده بر روی صفحه پازل بارگذاری شده است.



### ۴.۳. روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از لحاظ نوع داده کمی و از روش آزمایشی به صورت پس آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. که در آن متغیری بر روی گروه آزمایش (A) اعمال و نتیجه آن با گروه کنترل (B) مقایسه شده است. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پایه ششم ابتدایی در مدارس تبریز در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ می باشد. نمونه آماری شامل ۱۰ نفر از جامعه مورد پژوهش است که به روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شده اند. گروه آزمایش با برنامه تعاملی واقعیت افزوده و گروه کنترل تنها با متن کتاب درسی آموزش دیدند. بعد از آموزش برای هر دو گروه، آزمون ارزیابی به صورت ۷ سوال تشریحی برگزار شد. روایی آزمون توسط سه تن از معلمان ناحیه ۲ آموزش و پرورش تبریز به تأیید رسید و پایایی آن نیز به روش کودر-ریچاردسون 0/82 به دست آمد.

### ۴. یافته های پژوهش

برای تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و میانه بررسی شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون واریانس یک طرفه استفاده شد. دامنه چولگی و کشیدگی داده ها بین (۲، -۲) قرار داشتند که نتیجه گرفته می شود توزیع داده ها نرمال است. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نیز برای بررسی توزیع نرمال داده ها استفاده شد؛ که در تمامی متغیرها سطح معناداری بیش تر از 0/05 می باشد؛ بنابراین داده ها از توزیع نرمال برخوردار هستند. برای بررسی همگن بودن مفروضه واریانس، از آزمون لون استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون های تحلیل واریانس (جدول ۳)، فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر روش های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری های نو در یادآوری دانش آموزان در درس علوم ششم ابتدایی اثبات شد. در جدول ۱ می توان شاخص های توصیفی متغیر یادآوری گروه آزمایش و کنترل را در آزمون ارزیابی مشاهده کرد.

جدول ۱. شاخص های توصیفی متغیر یادآوری گروه آزمایش و کنترل

تعداد افراد در هر گروه: ۵

متغیر	گروه	میانگین	میانه	انحراف استاندارد	چولگی	کشیدگی	سطح معناداری
یادآوری	گروه آزمایش (A)	6.0000	6.0000	.۸۹۴۴۳	۱.۲۵۸	.۳۱۳	.۰۶۴
	گروه کنترل (B)	۲.4000	۲.0000	۱,۱۴۰۱۸	.۴۰۵	-.۱۷۸	.۲۰۰

با توجه به جدول ۲ نتایج به دست آمده از آزمون لون مشخص شد سطح معنی داری برای متغیر وابسته یادآوری برابر با ۰/۶۲ می باشد که بالاتر از سطح قابل قبول برای رد فرض صفر است. بنابراین واریانس دو گروه آزمایش و کنترل از لحاظ آماری تفاوتی با هم نداشته و مفروضه همگنی واریانس ها برقرار است.

جدول ۲. نتایج تجزیه و تحلیل آزمون لون برای آزمون یادآوری

F	Sig.
.۲۶۴	.۶۲۱





فرضیه: میزان یادآوری مطالب درسی در دانش‌آموزانی که از طریق برنامه واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند در مقایسه با آن‌هایی که با کتاب و به شیوه سنتی آموزش دیده‌اند؛ مطلوب‌تر و مؤثرتر می‌باشد. در جدول ۳ می‌توان نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه را مشاهده کرد؛ که از لحاظ آماری، اختلاف معنی‌داری بین یادگیری دو گروه آزمایش و کنترل وجود دارد؛ بنابراین فرض صفر رد می‌شود.

جدول 3. نتایج تجزیه و تحلیل آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) برای آزمون ارزیابی یادآوری

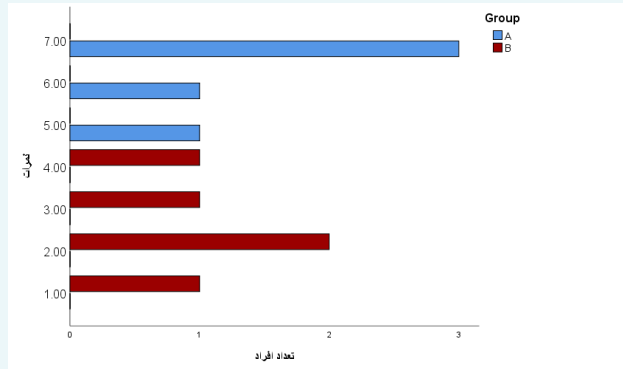
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40.000	1	40.000	38.095	.000
Within Groups	8.400	8	1.050		
Total	48.400	9			

با توجه به نتایج به دست آمده فرضیه پژوهش مبنی بر تأثیر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نو در یادآوری دانش آموزان در درس علوم مقطع ششم ابتدایی اثبات می‌شود.

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

آموزش و پرورش کلید تغییر مسیر جهانی است؛ برای اینکه بتوان یادگیری را دچار تحول کرد لازم است همسو با فناوری‌های نو به استقبال چالش‌های دنیای مدرن رفت و دانش آموزان را مطابق با اصول و تکنولوژی‌های سازگار به فضای یادگیری در این عصر وفق داد [2]. واقعیت افزوده جزئی از فناوری‌های نوین آموزشی می‌باشد؛ به علت ترکیب دو دنیای مجازی و واقعی، می‌تواند منعطف‌تر و مطلوب‌تر از سایر روش‌ها و ابزارهای آموزش سنتی بر میزان یادگیری و یادآوری مؤثر باشد [7]. پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر روش‌های نوین آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نو در یادآوری دانش آموزان ششم ابتدایی انجام شد. نتایج حاصل از فرضیه پژوهش نشان داد که آموزش از طریق فناوری‌های نو همانند واقعیت افزوده تأثیر مثبت و معناداری در یادآوری مطالب درسی دارد. بدین معنی که آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده باعث یادآوری بهتر مطالب درسی می‌شود. نتایج حاصل با پژوهش فلک و سیمون (۲۰۱۳) که بیان می‌کنند روش آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تأثیر مثبت و معناداری بر یادگیری دانش آموزان دارند، همسو می‌باشد. در تبیین نتایج به دست آمده می‌توان گفت واقعیت افزوده می‌تواند به عنوان مکمل آموزش تأثیر بسزایی در یادآوری بهتر مفاهیم درسی در دانش آموزان داشته باشد. با بهره‌گیری از این فناوری و غنی‌سازی فضای آموزشی می‌توان تجربه‌ای نزدیک به واقعیت را برای یادگیرندگان فراهم آورد. با توجه به نتایج پژوهش سنیکو و همکاران (۲۰۱۵) که بیان می‌کنند آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده با ترکیب اطلاعات در قالب‌های متن، صوت و تصویر در دنیای فیزیکی باعث افزایش تسلط بر محتوا شده که سبب افزایش انگیزه به دانش‌آموز می‌شود، با نتیجه حاصل از فرضیه پژوهش همسو می‌باشد. از آنجایی که مطالب درسی به خصوص درس علوم حاوی مفاهیم انتزاعی است، دانش آموزان در یادگیری مفاهیم مربوطه با مشکل مواجه می‌شوند و در دستیابی به یادگیری معنادار شکست می‌خورند. با این حال، با کمک برنامه‌های تعاملی واقعیت افزوده، دانش آموزان می‌توانند این مفاهیم انتزاعی را به صورت فیزیکی از طریق عناصر مجازی به حالت سه‌بعدی فراگیرند. نتایج حاصل با پژوهش‌های فارغ و جعفری (۱۳۹۹)، رفیعی و رهگذر (۱۴۰۰) و غریبی و همکاران (۱۳۹۹) که بیان می‌کنند استفاده از برنامه تعاملی واقعیت افزوده منجر به یادگیری معنایی شده و در یادآوری مطالب درسی تأثیر مثبتی دارد، همسو می‌باشد. در شکل ۲ می‌توان نمرات دانش آموزان دو گروه آزمایش و کنترل برای یادآوری را مشاهده کرد. با توجه به شکل، نمرات دانش‌آموزانی که در گروه آزمایش با برنامه واقعیت افزوده آموزش دیده‌اند در مقایسه با آن‌هایی که به روش سنتی در گروه کنترل آموزش دیده‌اند، بیش‌تر است.





شکل ۲. نمرات دانش آموزان دو گروه آزمایش (A) و کنترل (B) در آزمون یادآوری

در حالت کلی می توان بیان کرد که برنامه تعاملی واقعیت افزوده می تواند با ایجاد انگیزه، حس تعامل و غوطه‌وری تأثیر مثبتی در یادآوری دانش آموزان داشته و آن‌ها را در مسیری رو به رشد سوق دهد.

## منابع

- [1] Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Kinshuk, D. J., & Betancourt, J. (2021). Augmented Reality in Education: An Overview of Twenty-Five Years of. *CONTEMPORARY EDUCATIONAL TECHNOLOGY*, 3(13). doi:https://doi.org/10.30935/cedtech/10865
- [2] جعفری، ا.، عبدالعالی، ع.، & حسین پورستوبادی، م. (۱۴۰۰). سنجش اثربخشی نرم‌افزار واقعیت افزوده شیمی بر روی یادگیری دانش آموزان با تمرکز بر مفهوم کاتالیزورها. *پژوهش در آموزش شیمی*، ۳(۱)، ۱۰۰-۷۵.
- [3] غفاری، ع.، نعمانی، پ.، فلاح، ج.، & جعفرزاده رومیانی، پ. (۱۳۹۵). طراحی کاربرد آموزش حروف الفبای انگلیسی با استفاده از بازی واقعیت افزوده (کودکان ۵ الی ۸ سال). *دومین کنفرانس ملی «بازی‌های رایانه‌ای؛ فرصت‌ها و چالش‌ها»*. اصفهان.
- [4] حیدری، س.، & غفاری نیا، ر. (۱۳۹۸). مقایسه‌ی تأثیر دو روش آموزش به شیوه‌ی بازی و سنتی بر یادگیری ریاضی دانش آموزان دختر مقطع ابتدایی (مطالعه موردی: شهر ایوان). *مجله پیشرفت های نوین در روانشناسی، علوم تربیتی و آموزش و پرورش*، ۲.
- [5] جهان پناه، ن.، & قفقازی، پ. (۱۴۰۰). بررسی و مطالعه کاربرد واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در سیستم های آموزشی. *هشتمین کنفرانس بین‌المللی فناوری های نوآورانه در زمینه علوم، مهندسی و تکنولوژی*.
- [6] ایزدی، ع.، فاضل، ع.، خلعتبری، ر.، & آکوچکیان، س. (۱۳۹۳). معرفی شیوه های نوین در ساخت و ساز دیجیتال فرم های آزاد در معماری بر اساس فناوری واقعیت افزوده. *فصلنامه علمی-پژوهشی مرمت و معماری ایران*، ۴(۸)، ۶۱-۷۴.
- [7] عالیان، ج.، حیدری، م.، & احمدی، م. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش از طریق واقعیت افزوده بر یادگیری درس مطالعات اجتماعی دانش آموزان پایه ششم ابتدایی. *فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱۰(۴)، ۱۴۷-۱۶۶.
- [8] شکاری، ع.، محمدی خوشویی، ز.، & محمدی، ب. (۱۳۹۶). تأثیر استفاده از فناوری های نوین آموزشی بر کیفیت فعالیت های آموزشی دبیران. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، ۱۳(۲۵)، ۷۴-۸۳.
- [9] غریبی، ف.، ناطقی، ف.، موسوی پور، س.، & صیفی، م. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش واقعیت افزوده بر یادگیری، یاد داری و بار شناختی در درس زیست شناسی. *فصلنامه علمی-پژوهشی توسعه‌ی آموزش جندی شاپور*، ۱۱.
- [10] فارغ، س.، & جعفری سیسی، م. (۱۳۹۹). تأثیر آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده تعاملی بر یادگیری و یادداری درس علوم تجربی. *نشریه علمی فناوری آموزش*، ۱۴(۳)، ۵۸۲-۵۷۱.
- [11] Chen, S. Y., & Liu, S. Y. (2020). Using augmented reality to experiment with elements in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 111(2). doi:10.1016/j.chb.2020.106418
- [12] رفیعی، ف.، & رهگذر، ح. (۱۴۰۰). تعیین تفاوت بین اثربخشی آموزش مبتنی بر واقعیت افزوده و آموزش با نرم افزار کمنازیا در یادگیری درس علوم دانش آموزان پسر پایه دوم ابتدایی. *اولین کنفرانس ملی مطالعات کاربردی در فرآیندهای تعلیم و تربیت*. بندرعباس. doi:https://civilica.com/doc/1293763
- [13] Sannikov, S., Zhdanov, F., Chebotarev, P., & Rabinovich, P. (2015). Interactive educational content based on augmented reality and 3D visualization. *Procedia Computer Science*, 66, 720-729.





- [14] Petrovych, O. B., Vinnichuk, A. P., Krupka, V. P., Zelenenka, I. A., & Voznyak, A. V. (2021). The usage of augmented reality technologies in professional training of future teachers of Ukrainian language and literature. *4th International Workshop on Augmented Reality in Education*, 2898, 315-333.
- [15] حقی, پ., & روحی, ص. (۱۳۹۴). طراحی کاربرد آموزش الفبای فارسی با بهره‌گیری از فناوری واقعیت افزوده. *اولین کنفرانس ملی بازی‌های رایانه‌ای: فرصت‌ها و چالش‌ها*. اصفهان. doi:https://civilica.com/doc/457073
- [16] صفری انزایی, ح., & سلطانی, م. (۱۳۹۷). کاربرد واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در آموزش محتوای درس علوم مقطع ابتدایی در ایران. *همایش کشوری دانش موضوعی-تربیتی (دانش آموزش محتوا)*. doi:https://civilica.com/doc/774277
- [17] Fleck, S., & Simon, G. (2013). An augmented reality environment for astronomy learning in elementary grades: an exploratory study. *Proceedings of the 25th Conference on l'Interaction HommeMachine*, (pp. 14-22).
- [18] Yeom, S. (2011). Augmented Reality for Learning Anatomy. *Proceedings ascilite Hobart*, 1377-1383.
- [19] Markamah, N., Subiyanto, S., & Mumomo, A. (2018). The effectiveness of augmented reality app to improve student's achievement in learning introduction to animals. *Journal of Education and Learning*, 12(4), 2089-9823.
- [20] Rizov, T., & Rizova, E. (2015). AUGMENTED REALITY AS A TEACHING TOOL IN HIGHER EDUCATION. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1), 7-16.
- [21] Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1).
- [22] Allagui, B. (2021). Writing a Descriptive Paragraph Using an Augmented Reality Application: An Evaluation of Students' Performance and Attitudes. *Tech Know Learn*, 26, 687-710.

